This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Sci 80.40

Harvard College Library

FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT

(Class of 1828)

SCIENCE CENTER LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

SCIENTIFIQUE

Digitized by Google

1043
3T

PARIS. — PHILIPPE RENOUARD (IMP. DES DEUX REVUES)

19, rue des Saints-Pères, 19

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

QUATRIÈME SÉRIE. — TOME XIX

Avec 94 figures intercalées dans le texte

40e ANNÉE — 1er SEMESTRE

1er JANVIER AU 30 JUIN 1903

PARIS

BUREAUX DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN, 41 bis

1903

Digitized by Google

Sci 80.40

Elliott fund

Digitized by Google

Wolfa no 26. Cl. July 190

N° 1. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 3 Janvier 1903.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JAN 14 1903
CAMBRIDGE, MASS.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Biographies scientifiques. — Vie et travaux de Chevreul, par **M. Berthelot**, de l'Institut.

Art naval. — Les Sous-Marins et leur rôle, par **M. Henry de Graffigny.**

Météorologie. — Les Prévisions météorologiques et l'hiver 1902-1903, par **M. L. Barré.**

Causerie bibliographique. — M. Fr. Paulhan : *Analystes et esprits synthétiques.* — M. von Lenhossek : *das Problem der Geschlechtsbestimmenden Ursachen.*

Académie des sciences de Paris. — Séance du 15 décembre 1902.

Chroniques, Notes et Informations. — Un carré magique remarquable. — Les effets physiques de la magnétisation sur les métaux. — Intensité du courant et hauteur du son dans l'arc chantant. — La conduction électrique dans les filaments des lampes Nernst. — Un nouvel élément. — Les chutes de poussière en Suisse dans le cours de l'année 1902. — La température de l'eau selon la profondeur. — Un foyer magnétique local aux Hébrides. — La sérothérapie de la fièvre typhoïde. — Une cité de flamants. — La température des insectes. — L'arrosage des vers à soie. — L'utilisation des fumées. — La production du caoutchouc au Brésil.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA "REVUE BLEUE"

41 *bis*, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

WALDECK-ROUSSEAU

Par J. ERNEST-CHARLES

Prix . . . . . 1 fr. 50

QU'EST-CE QUE LA THÉOSOPHIE

Par LÉON CLÉRY

Prix . . . . . 0 fr. 60

PSYCHOLOGIE DU MYSTICISME

Par ÉMILE BOUTROUX, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

UN PAPE A L'ÉPOQUE DE LA RENAISSANCE : JULES II

Par ÉMILE GEBHART, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

La Souffrance d'après la Théosophie

Par LÉON CLÉRY

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA COMPAGNE

DRAME EN UN ACTE

Par A. SCHNITZLER

Prix . . . . . 1 fr.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 2 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 10 JANVIER 1903

612,76

PHYSIOLOGIE

Fonctions et Organes (1).

I

Le but véritable des sciences naturelles est d'éclairer les fonctions des organismes si variés que nous présentent le règne animal et le règne végétal. En dehors de cette préoccupation, la zoologie comme la botanique ne sont plus que d'arides catalogues, des nomenclatures compliquées; les galeries zoologiques, de muettes nécropoles qui gardent leurs secrets. On éprouve une impression pareille dans une exposition de machines en repos.

La physiologie anime toutes ces machines vivantes, montre le jeu de leurs organes et révèle à notre esprit la merveilleuse harmonie qui règne partout entre la conformation des êtres vivants et les fonctions qu'ils exécutent. L'anatomie et la physiologie sont inséparables; l'une ne peut rien sans le secours de l'autre. Et pourtant nous les voyons, encore aujourd'hui, cultivées séparément. C'est que ces deux sciences ne sont pas du même âge; l'anatomie a quelques milliers d'années de plus que sa sœur; elle était déjà en grand honneur du temps d'Aristote, tandis que la physiologie expérimentale, sauf quelques tentatives anciennes, ne s'est réellement constituée que dans les trois derniers siècles, entre Harvey et Claude Bernard.

Dans les cinquante dernières années, la physiologie a trouvé sa voie; elle a compris que l'observation toute seule ne pouvait pas saisir les actes les plus essentiels de la vie, les mouvements, tantôt très lents, tantôt très rapides, presque toujours très compliqués qui se passent dans les organismes vivants. Elle a recouru à des instruments pareils à ceux que les physiciens, les mécaniciens, les météorologistes avaient déjà mis en usage. Elle s'est même créé un outillage spécial dans le but de fixer et d'immobiliser, en les inscrivant, les caractères des mouvements que l'œil ne peut saisir.

Une propriété essentielle de notre rétine fait que nous gardons quelque temps dans notre œil l'image des objets qui l'ont impressionné. Cette persistance des images donne lieu à une quantité d'illusions essentiellement nuisibles à l'observation des mouvements.

Les appareils enregistreurs échappent à ces causes d'erreur; ils expriment fidèlement, par un courbe facile à comprendre, les caractères du mouvement qu'ils ont tracé. Les physiciens et les mécaniciens ont résolu maints problèmes au moyen de la méthode graphique; les physiologistes en ont résolu d'analogues par la même méthode; les premiers inscrivent les mouvements de la chute des corps, les phases de la pression de la vapeur dans les machines, la vitesse des projectiles de guerre; les seconds tracent la courbe de la contraction musculaire, les changements de la pression du sang dans les vaisseaux, la vitesse de l'agent inconnu qui porte par les nerfs les ordres de la volonté.

La photographie elle-même a donné aux physiologistes le moyen de fixer en une série d'images instantanées successives toutes les attitudes d'un animal

(1) Conférence faite à l'Association philotechnique.

Digitized by Google

en mouvement, considéré à des intervalles de temps égaux et connus. J'ai imaginé pour les besoins de la physiologie une méthode, la chronophotographie, qui, prenant différentes formes suivant le but à atteindre, s'est assouplie à représenter de maintes façons les phases d'un mouvement : tantôt en juxtaposant sur une même plaque sensible des images faciles à comparer entre elles, tantôt en réduisant ces images à l'épure géométrique du mouvement, ou à la trajectoire d'un seul point du corps qui se déplace. D'autres fois, sur une longue bande de pellicule sensible, la chronophotographie reçoit les images successives d'une scène animée, puis les projetant en une succession rapide sur un écran, restitue, pour notre rétine, l'apparence du mouvement lui-même. L'application la plus ingénieuse et la plus populaire de cette méthode a été réalisée dans le cinématographe de M. M. Lumière.

Avec les puissants instruments dont elle dispose, la physiologie peut marcher de pair avec l'anatomie.

Elle ne prétend pas appliquer ses méthodes à toutes les espèces animales, mais à certaines d'entre elles, afin de chercher les lois générales qui éclaireront les divers cas particuliers.

II

La loi, qui chez tous les animaux, règle les relations entre les caractères d'un mouvement et ceux du muscle qui le produit, est des plus simples, elle se réduit à ceci :

Plus un muscle est volumineux, plus il produit de travail mécanique, c'est-à-dire de kilogrammètres.

Mais le travail peut prendre diverses formes : un kilogrammètre, étant le produit d'un effort par un chemin, ne consiste pas toujours dans le soulèvement d'un kilogramme à un mètre de hauteur, ce peut être aussi bien le soulèvement de 10 kilogrammes à un décimètre, ou d'un demi-kilogramme à 2 mètres.

Or, pour produire un même travail sous ces différentes formes, le muscle doit avoir lui-même des formes différentes ; pour faire un gros effort, il faut un muscle épais ; pour faire un long mouvement, il faut un muscle long.

L'emploi du myographe révèle ces relations dans l'expérience suivante :

Prenons un muscle long de grenouille, et, après l'avoir suspendu par son extrémité supérieure, attachons à l'autre extrémité un style qui trace sur un cylindre. Partageons par des traits transversaux d'encre de Chine le muscle en quatre parties égales, et excitons d'abord le segment inférieur ; nous aurons un raccourcissement d'une certaine étendue. Si nous faisons maintenant passer l'excitation par les deux segments inférieurs, le raccourcissement sera double ; il sera triple si nous excitons trois segments, et enfin il sera quadruple pour le muscle tout entier.

Ainsi un muscle long fait un mouvement de grande étendue ; ajoutons qu'un muscle gros, c'est-

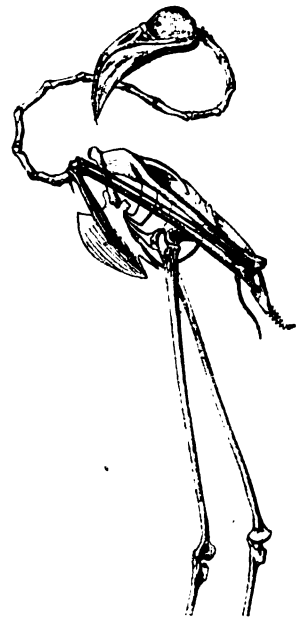


Fig. 1.— Squelette d'un Flamant (d'après Alph., Milne Edwards) : l'aile est très grande, le sternum très court et très profond, ce qui indique la grosseur et la brièveté des muscles pectoraux.

à-dire dont la section transversale offre une grande surface, développera un effort considérable. Cela résulte de la constitution même du muscle, qui,

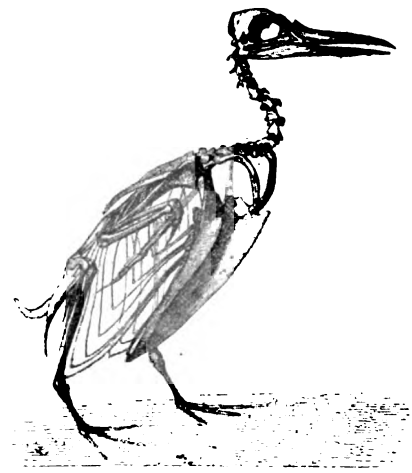


Fig. 2. — Squelette d'un Pingouin ; sternum très long, aile très courte.

dans sa partie rouge ou contractile, est formé d'un faisceau de fibrilles dont chacune développe un certain effort et se raccourcit d'une même quantité, environ un tiers de sa longueur. Or ces deux formes ne peuvent se substituer l'une à l'autre ; jamais un

Digitized by Google

muscle mince ne pourra produire un gros effort, ni un muscle court un long chemin.

Maintenant que nous savons, sur un animal vivant, mesurer l'étendue des mouvements qu'il exécute, nous pouvons deviner la forme des muscles qui agissent dans sa locomotion. Cette relation m'est apparue pour la première fois en étudiant le vol des oiseaux. Les images chronophotographiques montrent clairement que les oiseaux ont deux types de vol bien différents : les uns, munis de grandes ailes, trouvent sur l'air une grande résistance et ne font que de petits battements; les autres, n'ayant que de petites ailes, rachètent la faiblesse du point d'appui par des mouvements très étendus. Il était donc à prévoir que les premiers auraient pour actionner leurs larges ailes, des muscles épais et courts, les autres des muscles longs et grêles.

Vous devinez avec quelle impatience j'allai

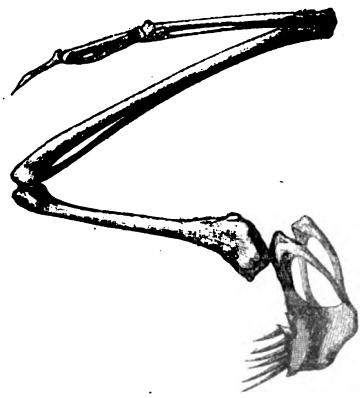


Fig. 3. — Squelette de l'aile et sternum de la Frégate. On y voit l'extrême brièveté du sternum et l'extrême grandeur de l'aile.

vérifier, dans les galeries du Muséum, la justesse de cette prévision, et quelle satisfaction j'éprouvai en voyant que, sur toutes les espèces rassemblées dans ces riches collections, la loi qui règle les relations de la forme des muscles avec celle de leurs mouvements se confirmait toujours.

Sur le squelette d'un oiseau il est facile d'apprécier la forme et le volume des grands pectoraux, muscles abaisseurs des ailes; ces muscles en effet remplissent presque à eux seuls les fosses latérales du sternum.

Comparons deux squelettes d'oiseaux appartenant à ces types opposés. Le Flamant aux grandes ailes (fig. 1) a un pectoral épais et court; le Guillemot aux ailes très petites (fig. 2) a le pectoral long et grêle.

Le plus puissant « voilier », la Frégate dont les ailes ont des dimensions énormes, est de tous les oiseaux celui qui, d'après la forme de son sternum, indique le grand pectoral le plus court et le plus volumineux relativement à la taille de l'oiseau.

Que l'on cherche partout, sur les diverses espèces animales, les rapports entre la forme des muscles et celle des mouvements, partout on retrouve, avec une constance admirable, cette parfaite harmonie entre la forme des organes et les caractères de leur mouvement.

Une fois, cependant, je crus trouver une exception à cette loi. C'était en comparant sur le nègre et le blanc (fig. 4 et 5) les muscles de la jambe. Certains nègres, dit-on, n'ont pas de mollet. Le fait est que, chez eux, les muscles gastérocnémiens ne forment pas, comme chez nous, une masse volumi-

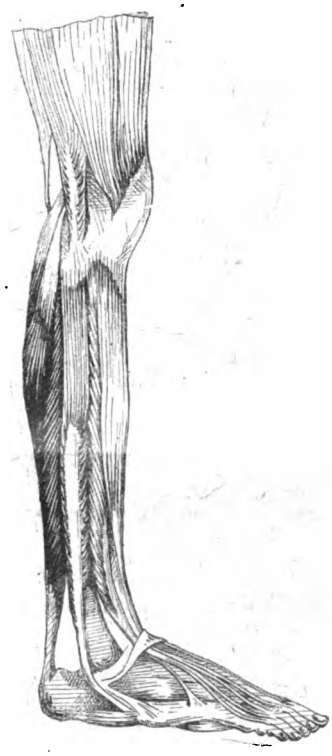


Fig. 4. — Jambe d'un nègre.

neuse et courte en haut de la jambe, mais s'étendent en une bandelette longue et grêle sur le tendon d'Achille jusqu'au voisinage du talon.

Fallait-il donc conclure que le nègre, en marchant, faisait des efforts plus faibles, mais des mouvements plus étendus que nous ? Cela n'était possible que si le calcanéum, qui forme le bras de levier sur lequel s'insère le tendon d'Achille, était plus long chez le nègre que chez le blanc. Une telle différence n'avait pas été signalée par les anatomistes.

Je courus cette fois à la Société d'anthropologie mesurer sur la collection des squelettes humains la longueur du calcanéum. Il était plus long chez les nègres que chez les blancs, et cela dans le rapport de 7 à 5. Différence énorme qui me remplit de joie. La

Digitized by Google

loi venait d'être confirmée à propos d'une exception apparente.

Ainsi, par l'association intime des données de la physiologie avec celles de l'anatomie, on voit se dé-

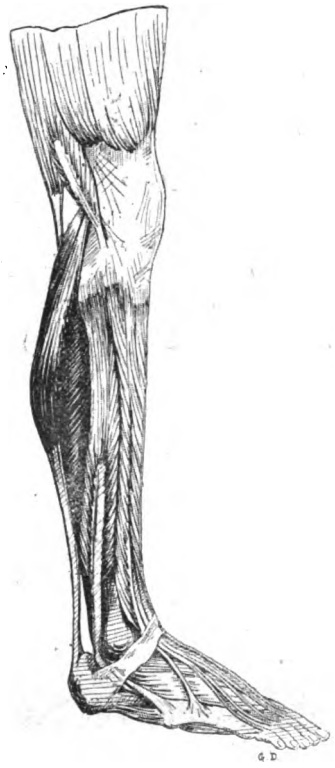


Fig. 5. — Jambe d'un homme blanc.

gager d'admirables harmonies que chacune de ces sciences, prise isolément, n'eût pas été capable de révéler.

III

Outre les satisfactions de l'esprit qu'elle donne, la contemplation de ces rapports harmonieux entre la fonction et l'organe soulève des problèmes passionnants de philosophie de la Nature.

On sait quelles divergences existent dans la manière de concevoir l'infinie diversité de forme des êtres vivants. Je ne rappellerai pas les luttes mémorables entre ceux qui admettaient la création d'espèces invariables dans leurs caractères, et ceux qui croyaient à l'incessante variation des êtres organisés, à leur continuelle adaptation aux conditions nouvelles où ils sont placés.

Ce débat n'a été, jusqu'ici, qu'une lutte d'opinions sans preuve décisive, et si le camp des transformistes apporte en faveur de sa doctrine un ensemble d'arguments de grande valeur, il n'a encore réussi qu'à rendre extrêmement probable la variation des êtres vivants, sans en fournir la preuve expérimentale.

C'est ainsi qu'en astronomie, Galilée affirmant la rotation de la terre a montré que cette théorie était incomparablement plus simple et plus probable, pour expliquer le mouvement apparent des astres, que celle qui supposait que tous ces corps, immenses et en nombre infini qui peuplent l'espace sans borne, font précisément en vingt-quatre heures le tour de notre humble planète. La science a attendu plus de deux siècles la preuve expérimentale de la conception de Galilée. C'est notre illustre Foucault qui l'a donnée, cette preuve, dans la mémorable expérience du Panthéon, expérience qu'on renouvelait ces jours derniers pour en célébrer le cinquantenaire. Devant le majestueux pendule qui oscille dans un plan invariable, on voit la terre tourner et présenter à chaque instant des points différents de sa surface.

La doctrine transformiste, ou de l'évolution des êtres organisés. demande également sa démonstration expérimentale. Si par le concours de l'anatomie et de la physiologie on veut fournir cette preuve, il faut montrer :

1° Que si l'on force un organe à fonctionner dans des conditions insolites, cet organe changera de forme pour se mettre en harmonie avec sa fonction nouvelle;

2° Que cette variation, produite sur un individu, pourra se transmettre à ses descendants.

IV

Dans l'expérience que nous nous proposons, il s'agit de troubler l'harmonie qui existe entre l'organe et sa fonction, et de voir se produire une harmonie nouvelle. Si, par exemple, nous nous reportons au cas déjà cité de la jambe du nègre, nous savons que c'est à la longueur du calcanéum que les muscles du mollet doivent leur forme mince et allongée; et nous pouvons prévoir que si nous réséquions une partie de ce calcanéum, pour en diminuer la longueur, il devrait s'en suivre un raccourcissement de la substance rouge du muscle dont les proportions deviendraient pareilles à celles qu'on voit chez l'homme blanc.

Or certains animaux, le lapin par exemple, ont le calcanéum fort long et, chez eux, le mollet descend par conséquent très bas. Le sujet d'expérience était tout trouvé. Je réséquai sur un lapin le calcanéum du côté droit, la blessure traitée par des pansements aseptiques guérit en quelques jours et ce lapin, placé dans un enclos au milieu d'autres, reprit bientôt sa vie normale et son agilité. On attendit un an avant de sacrifier l'animal pour vérifier si la transforma-

Digitized by Google

tion prévue s'était produite. Cette longue année ne se passa pas sans que j'aie maintes fois palpé la jambe opérée pour y chercher la transformation attendue. Au bout de quatre mois, elle était déjà

Fig. 6. — Patte du lapin, côté de la résection du calcanéum.

sensible, et ne cessa de s'accentuer. Enfin, l'année révolue, je pus voir, sur les deux pattes disséquées du lapin, la différence que j'avais prévue. Du côté opéré (fig. 6), la partie charnue du muscle était

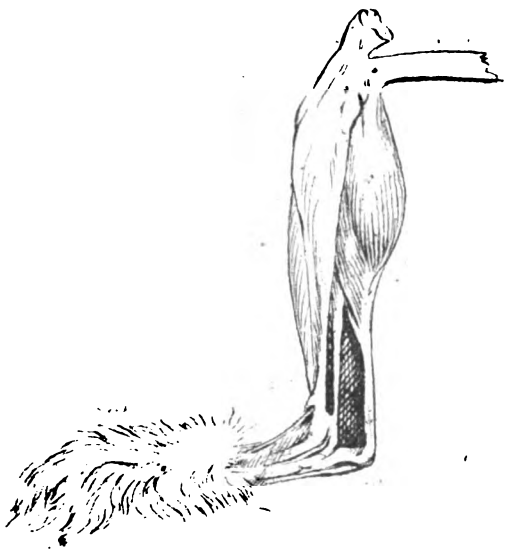


Fig. 7. — Patte du lapin, côté normal.

raccourcie d'un tiers; une pareille longueur de tendon inerte s'était substituée à la partie contractile disparue. Ce changement de forme est saisissant quand on rapproche la forme du muscle transformé de celle du muscle normal (fig. 7). Je répétai l'expérience sur d'autres animaux avec le même succès. Cette expérience excita un vif intérêt chez les physiologistes à l'étranger. En Allemagne, Joachimsthal, opérant sur un chat, trouva le même changement des muscles; il m'envoya de Berlin les photographies des pattes de l'animal, puis les pièces anatomiques elles-mêmes.

Un autre physiologiste allemand, Roux, rechercha sur l'homme et rencontra en grand nombre des exemples de pareille adaptation de la longueur des muscles. Il meurt assez souvent des individus qui pendant de longues années ont présenté des ankyloses plus ou moins complètes des membres; chez ces sujets, l'étendue du mouvement est plus ou moins limitée. Or, sur plus de cinquante cas, Roux a observé constamment des diminutions de la longueur des muscles, diminutions proportionnelles à celles que présentait l'étendue du mouvement.

Les vérifications continuent sous des formes variées. M. Fuchs publiait, l'année dernière, une curieuse expérience dans laquelle, sans mutilation des membres postérieurs, il avait modifié la musculature de ces membres, rien qu'en empêchant l'animal de se servir des pattes de devant. Un petit chien, placé dans ces conditions insolites, était forcément devenu un animal sauteur et sa musculature avait pris des caractères qui rappellent celle du kanguroo. Les os eux-mêmes avaient changé de forme et de longueur.

C'est que l'os, contrairement à l'idée qu'on s'en fait généralement, est sur le vivant une matière plastique qui obéit aux actions mécaniques, même faibles, quand elles sont suffisamment prolongées.

Un exemple frappant de cette malléabilité de l'os s'était présenté à mon observation au temps de ma jeunesse. Le chirurgien Velpeau, dans le service de qui je faisais mes premières études, essaya un jour de plier à angle droit un coude ankylosé dans l'extension, afin de rendre au malade l'usage de son membre, en le plaçant dans une attitude moins incommode. Un brassard à charnière enferma le bras et l'avant-bras, tandis qu'un ressort d'acier exerçait une traction continue qui devait, peu à peu, amener la flexion du coude. Graduellement, en effet, on vit le bras se fléchir; et quand la position de la main, plus rapprochée du corps, parut satisfaisante, on enleva l'appareil. Quelle surprise! L'ankylose du coude n'avait nullement varié, mais c'était l'humérus qui, en se courbant en quart de cercle, avait changé l'attitude du membre.

Depuis lors j'ai compris la malléabilité de la substance osseuse. Par un changement dans sa nutrition, l'os se résorbe là où il est comprimé, s'étire là où il subit une traction. On comprend de cette manière comment la continuelle pression du sang contenu

Digitized by Google

dans la poche d'un anévrysme, creuse, peu à peu et perfore à la fin les parois du sternum; comment les artères du cerveau qui touchent aux parois crâniennes y creusent des sillons; comment des varices elles-mêmes laissent parfois sur le tibia l'empreinte de leur passage. La compression du corset courbe les côtes et modèle le squelette de la femme sur les caprices de la mode. Ne voit-on pas, enfin, chez des sauvages, les femmes donner au crâne de leurs enfants les formes les plus bizarres par des compressions savamment réglées?

C'est cette malléabilité qui, dans les conditions normales de la vie, crée sur les différentes pièces du squelette, des creux et des facettes sous la pression des muscles qui les compriment, des saillies sous la traction des tendons qui s'y attachent. Une étude attentive de la forme des os permettra, sur les débris des animaux fossiles, de restituer la forme de l'appareil musculaire disparu.

Mais c'est dans les articulations surtout que la plasticité se montre dans toute sa perfection. Ces surfaces cartilagineuses, dont la forme est si bien réglée pour les mouvements qu'elles permettent, sont en partie façonnées par ces mouvements eux-mêmes. Tout animal, assurément, apporte en naissant une conformation articulaire qu'il tient de ses parents. Mais cette conformation imparfaite se perfectionne pendant la vie. Ainsi, qu'une paralysie frappe une moitié du corps d'un enfant en bas âge, l'autre moitié de ce pauvre être se perfectionnera seule et, s'il meurt à un âge avancé, les deux moitiés de son squelette présenteront un contraste frappant: l'une d'elles, arrêtée dans son évolution normale, ne présentera qu'à un degré rudimentaire les adaptations fonctionnelles qui se sont produites, dans l'autre, par l'effet des actions musculaires:

Le chirurgien J. Guérin a décrit magistralement les effets qui se produisent quand une luxation du fémur chasse la tête de l'os de sa cavité naturelle. Au point où cette tête prend contact avec le bassin, une nouvelle cavité se creuse, s'encroûte de cartilages, se polit et s'enveloppe d'une membrane synoviale; des ligaments entourent cette articulation qui bientôt fonctionnera d'une manière presque parfaite.

Dans toutes les espèces animales, quand on connaît la nature des mouvements de la locomotion, on peut prévoir la forme, le degré de courbure et l'étendue des surfaces articulaires. Ces formes sont précisément celles que le frottement lui-même engendrerait sur une surface capable de lui obéir.

V

Ainsi le muscle, organe de production de forces mécaniques chez les êtres vivants, commande au squelette, en adaptant les diverses parties à la meilleure exécution des mouvements fonctionnels. Des lois simples président à ces adaptations; elles permettent de comprendre, de prévoir et de provoquer expérimentalement les changements de la forme des organes en modifiant leur fonction.

Le muscle lui-même, avons-nous dit, règle son volume et sa forme sur les actes qu'il produit d'une façon habituelle. Mais en cela il ne fait qu'obéir à son tour, car il est soumis à une puissance qui le domine, celle du système nerveux. C'est dans les centres nerveux que sont conçus, voulus, ordonnés et réglés les mouvements des muscles.

Or, quoi qu'on puisse penser de l'initiative du système nerveux, il est certain que le besoin de vivre et de perpétuer leur race commande aux êtres vivants la plupart des actes qu'ils accomplissent. Par des tâtonnements incessants, le système nerveux se rend maître des muscles, leur impose des actes nouveaux et, par suite, des formes nouvelles.

Aussi, quand les zoologistes ont reconnu dans certains animaux marins, comme les cétacés, les caractères propres aux mammifères avec des apparences qui rappellent celles des poissons, ils ont considéré ces êtres étranges comme d'anciens mammifères terrestres qui, trouvant dans la mer une alimentation plus facile, s'étaient exercés à devenir nageurs et plongeurs. Ce nouveau genre de vie avait modifié leurs organes, laissant à l'état de vestiges ceux qui ne servaient plus, développant au contraire et adaptant les autres aux nécessités de la vie aquatique. Cette conception si logique des naturalistes transformistes ne trouve-t-elle pas sa confirmation complète dans les expériences qui viennent d'être relatées?

Mais pour prouver la transmission héréditaire des caractères acquis, dernier désidératum de la doctrine, des difficultés spéciales se présentent. Le temps seul peut apporter cette preuve, car il faudra suivre pendant de longues années les animaux en expérience.

De laborieux collaborateurs n'ont pas hésité à entreprendre avec moi des expériences de ce genre, malgré les faibles ressources dont nous disposons. Ils se proposent de suivre dans leurs générations successives les animaux auxquels on sait déjà imprimer des variations individuelles, de voir, par la comparaison des squelettes conservés, si ces variations se transmettent et s'accumulent dans la race jusqu'à son adaptation parfaite.

Il est difficile de douter du succès de ces tentatives. Les arguments qu'on a opposés à la transmissibilité des caractères acquis ne résistent pas à l'examen sérieux. On a dit, par exemple, que les animaux amputés d'un membre donnent naissance à des petits normalement conformés.

Digitized by Google

Or une mutilation d'un individu ne l'adapte nullement à des fonctions nouvelles. La véritable adaptation exige un enchaînement d'actes physiologiques dans lequel le système nerveux est primitivement actif et commande la série des actes modificateurs des organes. Des expériences remarquables de Brown-Séquard ont établi déjà que des lésions des centres nerveux ou des nerfs amènent consécutivement des modifications des muscles et du squelette et ces modifications sont transmissibles ; il a pu les suivre pendant de nombreuses générations.

Il ne s'agit plus que de savoir si, en dehors de toute mutilation du système nerveux, un effort continu de la volonté de l'animal ne produira pas des effets semblables. En ce qui concerne notre race, les vestiges retrouvés des hommes des anciens âges montrent combien nous différons de ces ancêtres disparus. Nous avons évolué et nous évoluerons encore comme tout ce qui existe.

Céderons-nous passivement au courant qui nous emporte ? Il semble qu'à la clarté des sciences naturelles, nous discernerons de mieux en mieux en quoi consiste le perfectionnement physique, intellectuel et social de notre race, et que cette lumière nous aidera à poursuivre et à hâter par nos efforts la réalisation de notre idéal.

MAREY,
de l'Institut.

355

ART MILITAIRE

Le cyclisme et l'automobilisme dans l'armée.

De notre temps, l'activité de la pensée humaine ne laisse pas un progrès s'accomplir, une découverte se faire, sans qu'il se trouve des esprits tout prêts à en chercher les applications militaires. Déjà l'armée tire parti des rayons Rœtgen et de la télégraphie sans fil, qui sont les plus récentes acquisitions de la science. Mais c'est peut-être du cyclisme et de l'automobilisme qu'elle doit attendre le concours le plus utile.

I. — LE CYCLISME.

L'idée devait naturellement venir, lorsque l'usage de la bicyclette s'est généralisé, d'en introduire l'emploi dans l'armée, où tout moyen de transport rapide a des applications en quelque sorte évidentes. Pour la transmission des renseignements ou des ordres, on est porté à y recourir concurremment avec le télégraphe ou le téléphone. Dans bien des cas, sur de bonnes routes, par un temps favorable, le bicycliste arrive plus vite à destination que le cavalier. Il est vrai que celui-ci reprend l'avantage pour peu qu'il faille passer à travers champs, qu'il fasse grand vent ou que les chemins soient boueux ou sablonneux. Mais il est manifeste que maintes fois les cyclistes pourront rendre les plus grands services en dehors du champ de bataille, dans les services de l'arrière, dans les quartiers généraux.

Au contraire, il a paru, tout d'abord, peu acceptable de les faire participer au combat, encore qu'on en ait eu un instant la pensée. On avait trouvé fort naturel, en effet, de constituer, grâce à eux, ces corps d'infanterie montée que, de tous temps, dans toutes les armées, on a cherché à organiser. On sait que, dans le principe, les dragons n'étaient autre chose que des fantassins destinés à combattre à pied en se servant de l'arme à feu dont ils sont pourvus, le cheval n'étant pour eux qu'un véhicule, un moyen de se transporter rapidement d'un point à un autre. Ils étaient destinés à faire, en un mot, ce que les Boers, bons tireurs et bons cavaliers, ont si bien réalisé. Malheureusement on n'a jamais réussi à donner à des soldats la double éducation qu'ont su acquérir, par la pratique de l'équitation et de la chasse, les fermiers du Transvaal : ou bien ces êtres à deux faces étaient médiocres sous l'une et l'autre de leurs espèces ; ou bien, s'il leur arrivait d'exceller dans l'une de leurs spécialités, ils délaissaient l'autre. En général, c'était l'emploi du fusil ou de la carabine qui était sacrifié. Eussent-ils acquis, au surplus, la double éducation qu'ils n'eussent pas possédé un double tempérament ; car il y a un « esprit fantassin » et un « esprit cavalier », celui-ci n'étant guère compatible avec celui-là.

Les inconvénients de la bicyclette, l'impossibilité absolue où on est de s'en servir dans certaines circonstances de temps et de lieux, semblaient l'empêcher de fournir la solution du problème cherché.

Une solution est pourtant nécessaire. La cavalerie est, par sa nature même, incapable de prendre pied quelque part. Devançant les colonnes, elle traverse des cours d'eau, elle franchit des ponts, elle passe dans des localités habitées ; mais elle n'assure pas aux troupes qui la suivent la possession de ces points de passage ou de ces maisons. Elle ne peut les occuper en force et les défendre avec ses armes. L'infanterie seule le peut.

La cavalerie a également besoin, dans d'autres circonstances, du secours des feux de mousqueterie, feux qu'elle n'est pas en état de soutenir avec ses propres ressources. Un seul sergent Hoff, posté dans un moulin, pourra arrêter presque impuné-

Digitized by Google

ment un peloton de cavaliers embarrassés par leurs montures et dont les revolvers, voire les mousquetons, manquent de portée et de précision. C'est assez de quelques tirailleurs ennemis, bien abrités, pour arrêter un escadron. S'agit-il de briser cet obstacle et de se frayer un chemin, l'escadron fera appel au canon : c'est pourquoi chaque division de cavalerie emmène avec soi un groupe de batteries « volantes » ; mais on ne peut, à tout coup, à tout bout de champ, si on peut ainsi parler, recourir aux grands moyens, dont la mise en œuvre, au surplus, ne laisse pas d'être délicate et souvent lente. C'est pourquoi, en même temps que des bouches à feu capables de lancer des obus et des shrapnels, il faut pouvoir disposer d'armes à feu capables, avec leurs balles, d'atteindre des ennemis dissimulés et difficiles à ajuster. En d'autres termes, de bons tireurs doivent être associés à de bons cavaliers.

Mais si ces tireurs sont pourvus de bicyclettes, ils sont liés au réseau routier, ils risquent de ne pouvoir « pédaler » par tous les temps ; donc ils se trouveront bien des fois empêchés de suivre, d'accompagner les troupes à cheval à la protection desquelles ils sont appelés à contribuer, dont ils sont destinés à devenir les auxiliaires.

Eh bien, le capitaine Gérard a su découvrir l'expédient grâce auquel cette difficulté est, dans une large mesure, aplanie. La bicyclette pliante qu'il a imaginée permet au soldat de s'affranchir de l'obligation de rester sur des voies de communication bien entretenues. Rien ne l'empêche, en effet, de s'aventurer dans les labours, de passer dans les moissons ou les vignes, de se faufiler sous bois. Chaque fois qu'une circonstance l'empêche de pédaler, il replie sa machine, la met sur son dos et marche comme ses camarades de la ligne.

Cette solution est ingénieuse, mais non exempte de défauts. Pour permettre au cycliste de porter sa machine, il faut lui enlever son havresac, et comme il a besoin des effets de rechange que porte ce havresac, on est contraint de charger celui-ci sur des voitures. Ce charroi constitue un alourdissement, une gêne, et, c'est comme on dit, un fil à la patte. D'autre part, les cyclistes démontés qui passent à travers champs ne marchent plus qu'à la vitesse d'un piéton, tandis que les cavaliers y trottent et y galopent comme si de rien n'était. L'association entre ceux-ci et ceux-là se trouve donc rompue à ce moment-là. Cependant, on peut admettre que, dans la plupart des cas, dans beaucoup de cas, tout au moins, si la saison est favorable, si on est dans des régions riches et sillonnées d'un lacis de chemins, on ne sera pas dans la nécessité de renoncer à « pédaler ». Il ne faut pas se laisser arrêter par la considération d'événements rares, accidentels, mais envisager les circonstances normales.

Une compagnie d'infanterie pourvue de bicyclettes pliantes, décrivant des zigzags sur les bonnes routes, autour de l'itinéraire suivi par une colonne de cavalerie, devancera le plus souvent celle-ci, sans s'écarter d'elle d'une façon dangereuse, sauf à prendre, de temps en temps, des raccourcis en passant à travers champs, machines au dos. Dès 1897, la preuve en était faite aux grandes manœuvres du Nord, dirigées par le général de France. Le ministre de la Guerre était témoin de cette démonstration, et tous les hommes compétents considéraient comme possible la création de l'infanterie montée dont la cavalerie avait besoin pour se défendre, pour se frayer un passage, pour tenir les points importants de son itinéraire et, en quelque sorte, pour fixer son sillage.

Par suite de quelle incompréhensible incurie ou de quelles coupables menées, les choses en sont-elles restées là ? Il importe peu de le rechercher ici. Le fait est que c'est seulement l'an dernier qu'on s'est, de nouveau, occupé de la question. On l'a reprise au point où elle était restée quatre ans auparavant. Mais, cette fois, il semblait que ce fût avec le ferme propos d'aboutir. On n'y négligea rien. Le Parlement vota les fonds qui lui furent demandés par le ministre de la Guerre. Une grande commission fut nommée par le général André pour préparer, diriger et suivre les expériences. Sous la présidence du général de Lacroix, sous chef d'état-major de l'armée (1), cette commission élabora en détail un programme complet, arrêta les principes techniques à appliquer, écarta ce qu'elle jugea inopportun d'entreprendre, régla les conditions à rechercher, dressa la liste des points à élucider.

C'est conformément aux décisions prises par elle que deux compagnies cyclistes d'infanterie de ligne participèrent aux grandes manœuvres de la Champagne. On y vit également figurer des chasseurs à pied cyclistes ; mais ceux-ci opérèrent d'après des méthodes différentes, à moins que ce n'ait été sans méthode. Aussi n'est-il pas certain qu'ils y aient fait de vraiment bonne besogne, et peut-être est-ce à eux qu'il faut imputer en partie la mesure prise de renoncer à l'union des cyclistes avec la cavalerie.

Cette mesure a paru quelque peu surprenante aux officiers qui avaient suivi les expériences de près et qui, ayant vu à l'œuvre les compagnies de Reims et de Sedan, logiquement préparées et judi-

(1) Aujourd'hui commandant de l'École de guerre.

Digitized by Google

cieusement conduites, considéraient les résultats comme satisfaisants et ne doutaient pas du succès de l'épreuve. En toutes circonstances, par les plus mauvais temps, par les chemins les plus détrempés, on vit les cyclistes arriver opportunément, suivre leur cavalerie (ou la devancer !) et tantôt lui frayer les voies, tantôt lui offrir de solides points d'appui dont plus d'une fois elle eut besoin. On les vit même éclairer ces troupes dont la destination propre est d'éclairer l'armée. L'avis du général Brugère, vice-président du Conseil supérieur de la guerre et directeur des grandes manœuvres d'armée de 1901, a été nettement favorable à l' « arme » nouvelle. Beaucoup d'autres hommes compétents pensaient de même.

Il y avait, à la vérité, un litige à vider.

Les compagnies cyclistes, dont personne ne pouvait contester l'utilité, après ce qu'on leur avait vu faire, ne sauraient être qu'en nombre très restreint.

D'abord, leur commandement exige un ensemble de qualités hors ligne qui se rencontrent rarement réunies dans un même individu. Le capitaine, placé à la tête de ces unités, doit être cavalier et fantassin, il doit avoir l'esprit cavalier et l'esprit fantassin. Il ne tirera tout le parti possible de sa troupe que si, à la célérité dans les déplacements, il joint le calme nécessaire pour bien se rendre compte de la situation, pour apprécier posément la distance, pour diriger un tir efficace.

Ensuite le rôle des divisions de cavalerie risque d'être éphémère. Bien des théoriciens pensent, en effet, que, si la prochaine guerre met aux prises deux armées amenées de part et d'autre de la ligne des Vosges, elles seront, dès le premier jour, au contact, séparées simplement par la frontière, et la cavalerie n'aura ni place pour patrouiller entre elles, ni d'ailleurs besoin de le faire, puisque la raison d'être de son intervention est de déterminer la position et la force des ennemis, ce qui n'a plus à être déterminé lorsqu'on est au contact. Il semble donc que les compagnies cyclistes ne tarderont pas à avoir donné tout ce qu'on est en droit d'attendre de leurs propriétés caractéristiques, et, dès lors, si elles conservent leurs machines, elles n'auront plus occasion d'en faire usage. Aussi a-t-on proposé de démonter les cyclistes à ce moment-là pour les verser dans le rang. Comme ils doivent être des tireurs d'élite, car, s'il en était autrement, ce serait un contresens de porter rapidement d'un point à un autre des fusils dépourvus de valeur, il est naturel qu'on les utilise, au lieu de les laisser escadronner sur les flancs de l'armée. Eh bien, si on est obligé de les démonter à bref délai, à quoi donc aura servi de les avoir munis d'une machine coûteuse, de leur avoir enseigné à l'enfourcher, à la manœuvrer ? Le mal sera d'autant plus grand que l'effectif sera plus considérable et aura entraîné le Trésor à de plus grosses dépenses.

On peut objecter cependant que, même après la prise du contact, il y aura encore pour des troupes mobiles des occasions de se distinguer. Il y en aura plus que jamais, si la guerre se déroule comme on tend de plus en plus à se le figurer.

Ayant fait manœuvrer un corps d'armée à Gravelotte, le 31 mai dernier, et ayant renouvelé les opérations de défense des fermes du Point-du-Jour et de Moscou pendant la guerre franco-allemande, l'empereur d'Allemagne appelait l'attention de ses officiers sur la puissance que l'armement actuel donne à la défensive. « Dans la prochaine guerre européenne, leur disait-il, un régiment de 4 000 hommes, avec des canons à tir rapide, pourra tenir en échec un effectif de 80 000. »

Il est donc probable que, de part et d'autre, on se tiendra en échec. Les armées se regarderont comme des chiens de faïence, sans bouger, car, en principe, et à moins de circonstances particulières, tout élément de l'une qui s'avancerait s'exposerait à une destruction rapide, voire à un immédiat anéantissement.

Mais, si les deux adversaires, invulnérables sur leurs fronts respectifs, y restent dans l'immobilité, c'est le cas pour des colonnes volantes de tâter leurs flancs et leurs derrières par des raids hardis à vaste développement. Un nouveau rôle s'offre aux cyclistes rapides et silencieux, c'est d'aller inquiéter les communications de l'ennemi, c'est de détruire ses voies ferrées, ses lignes télégraphiques, de jeter le désordre dans ses convois, d'intimider les populations. Loin de rester l'auxiliaire d'une cavalerie que les circonstances contraignent à l'inaction, de sorte qu'elle ne pourrait plus que l'aider à ne rien faire, l'infanterie montée est tout indiquée pour former ces détachements légers. Si on lui adjoignait quelques pièces de canon et quelques poignées de cavaliers, on constituerait une troupe souple, mobile, alerte, que le nombre de ses fusils et leur justesse rendraient extrêmement redoutable.

Voilà pourquoi, contrairement à la proposition qui a été faite de se contenter d'une demi-douzaine de compagnies cyclistes pour la demi-douzaine de divisions de cavalerie indépendantes que nous avons sur le pied de la paix, certains écrivains demandent qu'il y en ait au moins une par corps d'armée, de telle façon que, au cours de la campagne, on puisse constituer des bataillons pour former un noyau de colonnes volantes.

Digitized by Google

Mais ce ne sont là que des projets. Sur la forme même que prendra la guerre de demain, les théoriciens sont loin de tomber d'accord. La nécessité des raids dont je viens de parler n'est pas reconnue ; les propositions faites en vue de leur réalisation n'ont été soumises à aucune épreuve. C'est pourtant de ce côté qu'on songe à porter les essais, aujourd'hui qu'on est édifié sur les services que la cavalerie peut attendre de l'adjonction de compagnies cyclistes.

Ces services, on semble ne pas les contester. Ce que l'on conteste, c'est qu'elles aient l'occasion de les rendre. On sait que tel sérum guérit de la morsure des serpents ; mais on n'emportera pas ce remède si on part pour une expédition dans la mer de Glace, assuré qu'on est, par avance, de n'avoir pas à y recourir. C'est pareillement que, tout en reconnaissant la valeur intrinsèque du cyclisme, on juge inutile de créer dans notre infanterie une subdivision d'arme nouvelle, d'établir une étroite spécialité d'une utilisation problématique, en dehors de certains cas déterminés.

Peut-être ne penserait-on plus de même si on admettait l'éventualité de former des colonnes volantes, puisque, alors, ce n'est plus seulement dans la première période de la guerre que les troupes cyclistes trouveraient à agir, mais pendant toute la durée de la campagne. Encore faudrait-il que les idées fussent assises, et arrêtées dans le sens que j'ai indiqué, sur la façon dont cette campagne se déroulera.

En tous cas, il serait étrange que la France renonçât à appliquer une conception éminemment française, et qu'elle le fît juste au moment où les autres pays s'approprient notre initiative, quoique, à vrai dire, l'Italie soit la seule qui, en s'en inspirant, n'ait pas dénaturé l'idée maîtresse qui a guidé le capitaine Gérard.

Depuis plusieurs années, cette nation a expérimenté le cyclisme militaire. Des détachements avaient été formés dans divers régiments et plusieurs officiers s'étaient voués corps et âme à leur instruction. Au cours des manœuvres royales du Piémont de l'automne 1900, on put se convaincre des services importants rendus par la bicyclette.

Le ministre de la Guerre a, en conséquence, décidé la création de trois compagnies cyclistes attachées aux troupes légères, c'est-à-dire aux bersagliers. Le capitaine Carcano a imaginé pour elles une machine démontable, dont le modèle a été officiellement adopté.

Les grandes manœuvres de 1901 ont fourni la preuve éclatante de leur utilité en campagne. La compagnie cycliste employait deux modèles officiels : la bicyclette pliante et la bicyclette rigide. Les deux systèmes se sont très bien comportés. Dans un pays de plaines comme l'Italie, une troupe à bicyclette peut se couvrir de gloire. Aux manœuvres, des courses hardies ont surpris l'adversaire jusque dans sa ligne de retraite ; à d'autres moments, les cyclistes, en avant-garde, occupaient à temps des points importants, exécutaient des travaux provisoires, et, ce qui est mieux encore, envoyaient rapidement des rapports sur les positions ennemies.

Il s'agit pour nous de ne pas laisser l'Italie nous déposséder de ce qui est notre œuvre et, qui sait ? de retourner peut-être un jour celle-ci contre nous.

II. — L'AUTOMOBILISME.

Ce n'est pas au transport des troupes qu'on pense employer les automobiles, quant à présent : c'est à celui des généraux, de certains porteurs d'ordres, de dépêches, de lettres ; c'est aussi à celui du gros matériel, des approvisionnements, des rechanges, des munitions, des vivres. S'il est vrai que l'armée est « un ventre », ce ventre consomme beaucoup, et il lui faut beaucoup d'aliments. De tout temps, la préoccupation d'organiser les services de l'arrière a hanté l'esprit du commandement. Le souci de nourrir et de ravitailler les troupes est encore plus grand à mesure que les besoins de bien-être se sont accrus, et que les effectifs des armées sont devenus plus considérables. Raison de plus pour rechercher tous les moyens de nature à faciliter cette partie de la tâche qui s'impose. La grande puissance de traction des automobiles, la rapidité avec laquelle on peut les porter d'un point à un autre, en font de précieux auxiliaires de l'intendance. Un petit nombre de ces véhicules peuvent remorquer de lourds convois ; il ne leur est pas absolument indispensable que les routes soient dans un bon état d'entretien ; ils forment des colonnes de peu de profondeur.

A la vérité, il leur faut du combustible, s'il ne leur faut pas de fourrage. Et, s'il convient de reconnaître que ce combustible développe une force considérable sous un faible volume, il n'en reste pas moins que la grosse difficulté sera de se procurer partout facilement du charbon, du pétrole ou des alcools industriels de qualité convenable. Voilà pourquoi on est loin d'être fixé sur la nature des moteurs à employer : tels sont à vapeur, tels autres à pétrole. Mais la plupart des machines emploient le pétrole sous forme d'essence, tandis que, par une exception notable, les automobiles Koch se servent de l'huile tout à fait ordinaire, telle qu'on la trouve

Digitized by Google

partout dans le commerce. Il est donc très facile de s'en procurer non seulement en Europe, mais dans tous les pays d'outre-mer. Ce n'est pas le seul avantage que présente ce combustible : il donne une sécurité sinon complète, du moins très grande. Il est relativement peu inflammable, à telles enseignes que, neuf fois sur dix, une allumette enflammée qu'on jette sur le pétrole s'y éteint immédiatement, sans que le liquide prenne feu. Donc, les risques d'incendie sont faibles ; son prix d'achat, d'autre part, est inférieur à celui de l'essence, puisque la dépense de transformation et de raffinage est économisée. Suivant les pays, le bénéfice réalisé atteint soit le tiers, soit la moitié. Enfin, il n'y a aucune perte dans les approvisionnements, car l'huile ne présente pas l'inconvénient de s'éventer, tandis que l'essence subit cette sorte d'altération qui la rend rapidement inutilisable, surtout par la chaleur ; par conséquent, dans les régions tropicales, où nous amènera de plus en plus le développement de nos entreprises coloniales, il ne faut point songer à y avoir recours. Il est vrai que l'absence de routes y est un obstacle à l'automobilisme : celui-ci ne peut guère fonctionner aisément que dans des contrées sillonnées par un réseau complet de voies de communication entretenues en bon état de viabilité.

Il va de soi que les moteurs électriques ne sont pas susceptibles, au point où en sont les choses, d'être employés dans l'armée. Mais, en les éliminant, il reste encore à faire un choix entre un grand nombre de modèles ; il y a de très importantes questions de principe à résoudre, telles que de savoir si on préférera les véhicules porteurs aux tracteurs. Au surplus, eût-on adopté à cet égard une solution, que certaines considérations pratiques auraient à intervenir, qui sont d'ordre budgétaire. Si l'artillerie conserve sous ses hangars des canons et des caissons qui sont destinés à ne sortir des arsenaux qu'au moment de la guerre, elle ne conserve pas dans ses écuries des chevaux qui mangeraient sans rien faire. C'est seulement au moment de la mobilisation qu'elle se procurera par achat direct, ou, au besoin, par voie de réquisition, les attelages qui lui sont nécessaires. Par une raison d'économie analogue, on aurait tort d'acheter dès le temps de paix les automobiles dont on aura besoin en campagne. Assurément, ils ne consomment rien, eux, tant qu'ils ne produisent pas. Il n'y a que leur entretien qui coûte un peu. Mais leur achat immobiliserait un capital considérable, et c'est une dépense qu'on ne saurait engager que pour un matériel exclusivement militaire, comme sont les affûts et les bouches à feu. Pour tout ce qui se trouve dans le commerce, on n'en fera l'acquisition qu'au moment du besoin. Dût-on, à ce moment-là, le payer très cher, qu'on y trouverait encore un bénéfice, tout bien compté. Mais, alors, on est à la merci de la mode qui aura généralisé certains modèles d'automobiles, modèles qui ne répondront pas aux nécessités du service militaire. Voilà pourquoi il ne suffit pas de recenser ces voitures, et pourquoi certaines personnes estiment que le ministère de la Guerre devrait peser sur les entreprises particulières pour leur faire adopter des modèles qui fussent commodes pour le service de l'armée.

Il y arriverait par des primes comme il en donne aux éleveurs qui s'adonnent à la production du cheval d'armes. Mais il y arriverait aussi par un procédé que j'ai préconisé ailleurs et dont, au surplus, j'aurais mauvaise grâce à revendiquer la paternité, car il m'a été suggéré par les propositions, déjà vieilles d'un quart de siècle, formulées par un correspondant du chemin de fer de la Compagnie d'Orléans, qui, ayant été employé aux transports de l'armée de la Loire, avait été frappé des défectuosités du système qu'il avait vu à l'œuvre. Charretiers civils et voitures de réquisition, d'une part, chefs inexpérimentés, de l'autre, ne pouvaient faire que de médiocre besogne, sinon de la mauvaise. Aussi sembla-t-il à cet homme du métier que le remède à cette fâcheuse situation consisterait dans la monopolisation, dès le temps de paix, des services de transports civils, l'État les contrôlant et se réservant de militariser toute cette organisation, du jour au lendemain, au moment de la guerre. Le terme de monopolisation, employé par le promoteur du projet, terme qui, d'ailleurs, effraya nombre des personnes qui eurent à l'examiner, et qui contribua ainsi à l'échec du système, n'est peut-être pas l'expression propre : il s'agit simplement d'une clause à introduire dans les marchés passés entre les compagnies et leurs correspondants.

Voici, au surplus, le résumé (encore inédit) du travail auquel je fais allusion :

I. — En cas de mobilisation, tous les correspondants de chemin de fer situés sur le territoire d'un corps d'armée seront à la disposition du général commandant le corps d'armée. Celui-ci en choisira un parmi eux pour lui donner les fonctions de préposé en chef (ou *préposé régional*).

II. — Le personnel actuellement existant sera embrigadé. Tout employé sera commissionné, recevra un livret et aura droit à une retraite. Par la suite, il se renouvellera à l'aide d'hommes jeunes sortant de l'armée.

III. — Le transport des dépêches continuera à faire l'objet d'adjudications, mais le cahier des charges stipulera l'obligation d'employer un matériel roulant conforme à des types déterminés. Au surplus, per-

Digitized by Google

sonnel et matériel seront à la disposition de l'autorité militaire en cas de mobilisation.

IV. — Il sera établi un prix kilométrique uniforme, dans toute la France, pour le transport par voie de terre des voyageurs, des marchandises, tant en petite qu'en grande vitesse.

Par ce moyen, les transactions commerciales seraient facilitées. Les tarifs étant officiellement arrêtés et connus du public, celui-ci serait à l'abri de toute surprise. Le service des courriers deviendrait très régulier, étant surveillé. Les populations ne pourraient qu'y gagner. Mais, au point de vue de l'armée, dont les intérêts nous occupent surtout ici, l'avantage du système consisterait en ce qu'il fournirait un personnel et un matériel appropriés aux besoins militaires. Le modèle des véhicules étant déterminé, d'un commun accord, par les ministres des Travaux publics, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Guerre, suivant leur destination, on n'aurait pas à craindre, au moment de l'ouverture des hostilités, d'avoir affaire à des véhicules inconnus, comportant des modes d'attelage différents, ayant des capacités de chargement variables.

Il y aurait encore cet avantage que chaque courrier, chaque roulier, chaque charretier, chaque conducteur, serait renseigné par une pratique journalière sur la force de ses chevaux, sur leur résistance, leur docilité et leurs besoins, sur l'utilisation la meilleure de son tilbury ou de son haquet, de son tombereau ou de son camion.

Et, non seulement on serait sûr de la valeur du personnel d'exécution, mais encore — et surtout — on aurait toute garantie pour la façon dont les agents supérieurs entendraient leur rôle de direction. Le « préposé régional », en particulier, serait un auxiliaire précieux pour le commandement, à l'égal de l'intendant en chef chargé des services administratifs, haut fonctionnaire dont il serait, en permanence, le principal collaborateur, choisi, dès le temps de paix, parmi les meilleurs correspondants des Compagnies de chemins de fer ayant son entreprise dans le corps d'armée. Ayant autorité sur les services du factage, du roulage et de la poste, c'est-à-dire sur tous les transports (en grande et en petite vitesse) par voie de terre, exerçant une incessante surveillance sur le personnel, un contrôle permanent sur le matériel, connaissant les divers préposés, au courant de la discipline spéciale qui convient aux voituriers, il saura se faire obéir sans peine pendant les fatigues et malgré les difficultés de la campagne.

Eh bien, j'estime qu'on pourrait tenter d'organiser ce régime pour une région, en profitant de ce que l'automobilisme est à l'état naissant. Qu'on se figure, sur le territoire d'un corps d'armée, des voiturettes assurant le transport des lettres, des tracteurs ou des locomobiles remorquant de lourds fardeaux ou chargés de gros bagages, non seulement les communes rurales seront bien servies et vite et abondamment, à la demande des besoins, mais l'armée se préparera un matériel roulant, des chauffeurs, des agents d'exploitation qu'il suffira de mobiliser au moment de la déclaration de guerre pour que les services de l'arrière disposent de ressources considérables et convenables. L'autorité militaire a beau, aujourd'hui, recenser les automobiles existants, elle risque de se constituer, par leur achat ou leur réquisition, l'assemblage le plus disparate qui se puisse voir, de véhicules de luxe et de véhicules de travail, dont chacun aura un moteur différent, exigera des combustibles spéciaux, réclamera des soins particuliers, offrira une capacité de transport mal connue, et sera fort mal utilisé par les chauffeurs de rencontre qu'on chargera de son entretien et de sa conduite.

Déjà, en temps de paix, on a soin de confier la direction des machines aux représentants des maisons qui les ont fournies. Celles qu'on voit aux grandes manœuvres sont le plus souvent montées par les ingénieurs mêmes des établissements constructeurs. C'est pour eux, officiers de réserve, sous-officiers ou simples soldats, une façon agréable d'accomplir la période d'instruction à laquelle la loi les astreint. C'est pour les usines un moyen sûr d'éviter des mécomptes, de réduire au minimum les accidents et les pannes qui sont de nature à discréditer les produits de leur fabrication. N'empêche que c'est se placer dans des conditions particulièrement favorables et fort différentes de celles dans lesquelles on se trouverait, en cas de mobilisation, avec des automobiles recueillis de-ci de-là et un personnel recruté au hasard.

Sans doute, à la longue, tout finirait par se tasser. Mais ne peut-on supprimer les tâtonnements du début ? Sans vouloir dire que le succès final d'une campagne dépendra uniquement de la façon dont elle aura été engagée, il est clair que ce sera une grande force pour l'un des belligérants si, dès l'entrée de jeu, ses services de ravitaillement fonctionnent sans accroc, si ses vivres arrivent à point nommé, s'il reçoit des munitions en abondance, si ses blessés sont rapidement évacués, si les éléments détériorés de son matériel sont dirigés sans retard sur les ateliers de réparations.

Aussi ne puis-je m'empêcher d'exprimer ici le vœu que j'ai formulé déjà ailleurs (1), à savoir qu'on profite de l'occasion propice pour déterminer

(1) Dans la *Revue de Paris* du 1er décembre 1901.

Digitized by Google

le programme que les machines doivent remplir pour se prêter aux besoins de l'armée. Nature du moteur, caractère du combustible, consommation moyenne, minimum et maximum de vitesse, nombre de personnes nécessaires, contenance totale, voie, tournant, degré de stabilité, tous ces éléments (et bien d'autres !) méritent d'être étudiés et discutés. On pourrait assurer une prime à tout constructeur qui livrerait un automobile réunissant les conditions énoncées ; on en allouerait une aussi au propriétaire de cet automobile moyennant qu'il l'entretînt en bon état de service. Mais le mieux serait peut-être de procéder à cette monopolisation des transports civils dont l'idée n'a pas été accueillie avec faveur, mais dont les avantages au seul point de vue militaire me paraissent contrebalancer les inconvénients qu'elle présente à d'autres égards. Que serait-ce donc alors si on faisait intervenir les avantages sociaux d'une telle organisation ?

En tous cas, il faut bien se dire que, si, en principe, l'automobilisme promet de faciliter beaucoup la vie de l'armée, ce bénéfice sera illusoire tant qu'on n'aura pas préparé du matériel et du personnel en vue des besoins de la guerre, besoins qui sont d'une nature toute spéciale, soit qu'il s'agisse de transporter des approvisionnements, soit qu'il s'agisse de transporter du personnel.

Il est temps de dire un mot de ce dernier rôle que je n'ai pas envisagé jusqu'à présent. Il n'y a pas lieu de s'en préoccuper beaucoup, en ce qui concerne les généraux ; car nombre d'amateurs exécutent de longs voyages qui exigent la plupart des qualités requises pour ceux d'une voiture d'état-major. On peut dire que, pour ce service, les véhicules ne feront pas défaut. Mentionnons seulement l'habitude adoptée par le général Brugère de monter dans un automobile et d'avoir toujours derrière soi son officier d'ordonnance dans un autre : c'est un excellent moyen pour ne jamais rester en panne, si l'une des deux machines éprouve un accident quelconque, à moins que, par un malheureux hasard, elles ne soient l'une et l'autre simultanément mises hors de service.

Moyennant cette précaution, le commandement dispose d'un mode de transport rapide qui lui permet de ne pas être, pendant toute la durée de l'action, rivé au point où il a planté son fanion. Le prince de Hohenlohe raconte qu'un jour de bataille, il trouva un général en chef sur une hauteur à droite et à gauche de laquelle, sur une étendue de plus de deux lieues, on entendait gronder la canonnade. « Ah ! dit le général au prince, vous me voyez dans une situation bien douloureuse. L'un de mes corps se bat ici ; l'autre, là. La journée est décisive pour le pays, et me voici condamné à rester sur place, dans l'immobilité, n'ayant rien à faire qu'à fumer ma pipe. »

Aujourd'hui qu'on peut franchir une lieue en cinq minutes (pourvu que les routes ne soient pas encombrées, et il faut avouer qu'il y a grand' chance qu'elles le soient à proximité du champ de bataille), il sera plus facile au général d'armée de se porter sur un point où il a intérêt à voir par lui-même ce qui se passe, tout en ne restant pas longtemps éloigné du poste où il attend les renseignements, vers lequel convergent les lignes télégraphiques ou téléphoniques, où affluent les estafettes et les plantons, où le quartier général s'est installé pour le travail.

Mais c'est après l'engagement surtout que les automobiles parcourront les routes et sillonneront le pays pour porter des ordres, pour chercher des renseignements, pour visiter des troupes en première ligne, pour visiter des cantonnements, pour montrer à tous que le chef est partout présent, que l'œil du maître voit tout. La possession d'automobiles procure un don d'ubiquité qui est précieux.

En même temps que le transport des généraux, il permet celui des ordres, celui aussi des correspondances. La prompte distribution des lettres répond à un besoin que ne connaissaient point les armées anciennes, mais qui, déjà en Crimée, se faisait impérieusement sentir. En notre époque de faciles et rapides communications, l'officier et le soldat seraient très privés s'ils restaient longtemps sans nouvelles de chez eux. L'automobilisme hâtera et simplifiera le service de la poste.

Facilitera-t-il les déplacements des troupes et résoudra-t-on le problème de l'infanterie montée en faisant traîner, par des locomobiles, des fractions de compagnies montées dans des breacks, renouvelant, à l'aide des moyens nouveaux, ce que Napoléon fit pour amener sa garde du camp de Dunkerque à Ulm ? On a pu y songer, mais il semble que nulle nation ne se prépare à cette éventualité d'une façon normale. Comme nous l'avons vu, c'est plutôt au cyclisme qu'on s'adressera pour obtenir la solution cherchée.

En résumé, le cyclisme et l'automobilisme ont chacun leur champ d'action propre. J'ai essayé, pour l'un et pour l'autre, de le délimiter et de montrer à quel degré d'avancement est la question de leur emploi à la guerre.

ÉMILE MANCEAU.

Digitized by Google

576,2

BIOLOGIE

Le rôle des substances albuminoïdes du Protoplasma.

Dans un pli cacheté, adressé à l'Académie des Sciences de Paris, le 2 avril 1900, et inscrit par le secrétariat sous le numéro 6201, j'ai mis en doute le rôle généralement attribué aux substances albuminoïdes, me demandant si elles ne seraient pas simplement des corps nutritifs modérateurs de l'imbibition.

Postérieurement, j'ai observé que les phosphates et métaphosphates inorganiques colloïdes ont une ressemblance frappante avec le protoplasma (1) et en effet, L.-E. Rivot a dit, dès l'année 1861, que « les métaphosphates peu solubles, produits par double décomposition dans des liqueurs neutres, sont extrêmement gélatineux et volumineux (2) » et selon Wurtz (3) le tétramétaphosphate de sodium est d'une consistance visqueuse et élastique.

L'étude microscopique de ces sels — ou hydrosels selon la nomenclature de M. Hardy (4) — ainsi que de l'action de l'acide métaphosphorique sur les albumines impures (5) m'a fait douter plus encore du dogme fondamental de la chimie biologique, exprimé en termes bien clairs dans tous les traités.

Engel, par exemple, dit que « les matières albuminoïdes constituent la trame même du protoplasma vivant (6) ».

Pour M. Delage, « le protoplasma est formé de substances albuminoïdes complexes et mal définies » (7).

Pour moi, ces substances sont des corps nutritifs (œuf) modérateurs de l'imbibition, produisant la chaleur nécessaire — 100 grammes d'albumine donnent 500 calories (8) — retenant quelques corps inorganiques, emmagasinant l'acide métaphosphorique (nucléines). Je ne prétends pas d'ailleurs imposer cette théorie. Je demande seulement les preuves des idées dogmatiques sur les albumines structurales.

Les albumines existent certes en une forte proportion dans le protoplasma (30 p. 100 de matières sèches) selon l'analyse de l'*Aethalium septicum* faite par Reinke et Rodewald, mais les substances ternaires y existent aussi en plus grande abondance (41 p. 100). Alors, selon le critérium de la quantité, nous devrions dire que les corps ternaires forment la base de l'*Aethalium*! Il n'y a pas non plus de raison pour reléguer à une place absolument secondaire les matières minérales (29 p. 100) et surtout la chaux (54 p. 100 de cendres).

La donnée de la quantité n'étant donc pas suffisante, on proposera celle de la qualité. On dira que les albumines sont indispensables pour la vie; mais l'eau, l'oxygène, les ferments, les sels, l'acide phosphorique, la chaux, sont aussi indispensables. A quoi donner la suprématie? On a pris la ruche pour l'abeille, la sécrétion pour la glande, puisque les plantes fabriquent les substances protéiques avec des éléments inorganiques, et il y a même des organismes sans chlorophylle (*Polytoma*, *Chilomonas*) qui ont la même faculté (1). Si nous prenons pour base du protoplasma les corps rares, curieux, remarquables, on pourra donner la première place aux ferments, aux graisses, aux pigments...

La complication de la molécule albuminoïde est très grande, mais est-ce une preuve de son rôle structural? Tout au contraire, cela est peut-être la preuve de son rôle nutritif, puisqu'elle constitue un grand réservoir d'atomes pour le laboratoire osmotique et électrolytique.

On explique aisément la persistance du dogme en question par les réactions *théâtrales*, trop apparentes, des albumines, tout spécialement par leur coagulabilité sous l'influence des agents les plus divers. Mais on a négligé sans motif les corps qui restent *paralysés*, emprisonnés dans le coagulum, comme dans le coagulum de blanc d'œuf qui se produit artificiellement pour clarifier un sirop.

Puisque les albumines existent à l'état de dissolution dans le protoplasma, on les trouvera partout, dans les réactions microchimiques et analytiques, ainsi que l'on trouve partout l'acide carbonique et l'eau; mais il n'y a pas encore de preuve de leur rôle structural, puisque sous l'influence des réactifs coagulants et durcissants, elles prennent une espèce d'empreinte des structures qui les ont sécrétées, comme un œuf cuit reproduit la forme de sa coque calcaire.

Les différences entre l'albumine vivante (?) et l'albumine morte ont été étudiées au sein du protoplasma et n'ont aucune valeur (2).

Nous arrivons maintenant aux preuves expérimentales. Les nucléines synthétiques d'Altmann et Liebermann (3)

(1) A.-L. Herrera, *Le protoplasma de métaphosphate de chaux. Mémoires de la Société Alzate*, t. XVII, 3 août 1902, n° 6, p. 201; *Revue Scientifique*, 4 octobre 1902.

(2) L.-E. Rivot, *Docimasie*, t. I, p. 355. Paris, 1861.

(3) *Dictionnaire de chimie*, 1876, t. II, 2e partie, p. 971 et 972.

(4) Voir Hardy, *Proceedings of the Royal Society*, 1900, vol. LXVI, p. 190.

(5) A.-L. Herrera; *Sur la structure de la gelatine traitée par l'acide métaphosphorique. Bulletin de la Société Zoologique de France*. Séance du 24 juin 1902, p. 177. Voir aussi les pages 144 et 201.

(6) *Chimie biologique*, p. 2. Paris, 1897.

(7) *Structure du protoplasma*, p. 20, 1895.

(8) Engel, *loc. cit.*, p. 240.

(1) Voir *le Botaniste*, p. 59, série 8, 1901.

(2) Les protéosomes de *Loew* sont probablement des précipités tanniques. Henneguy, *Leçons sur la cellule*, p. 23.

(3) L. Liebermann, *Ueber das Nuclein der Hefe und künstliche Darstellung eines Nucleins aus Eiweiss und Phosphorsäure. Berichte d. deutsche chem. Gesellschaft*, t. XXI, 1888.

Digitized by Google

n'ont aucune structure et les émulsions albumineuses de Quincke, improprement désignées par le nom de *savon d'albumine*, ont pour base l'huile et un liquide albumineux (1), non une structure albumineuse, ce qui d'ailleurs sera toujours impossible. Hertwig a fait observer que dans une émulsion huileuse les parois des alvéoles sont constituées par une substance non miscible à l'eau, *tandis que les substances albuminoïdes le sont à un haut degré.* « Comment, dans ce cas, les vacuoles ne se détruisent-elles pas? » Il ne faut pas compter sur la réponse des partisans du dogme en question. *Bütschli* suppose que les albumines sont mélangées à des acides gras qui diminuent leur solubilité; mais alors les émulsions naturelles seraient détruites par les dissolvants des graisses et par les bases. En outre je n'ai pu obtenir ni mélanges parfaits ni combinaisons parfaites des acides oléiques et de leurs dérivés avec les substances albuminoïdes (la lécithine est soluble dans l'éther, ce qui n'arrive pas avec le protoplasma; celui-ci se dissout dans l'ammoniaque, selon Sachs).

En dernier lieu, on dira que la trame du protoplasma et du noyau est formée par les albumines phosphorées ou nucléines; mais, tout d'abord, je ferai remarquer que la fameuse chromatine est, non pas une substance figurée, mais une substance diffusible dans le corps cellulaire (2). Pour Beneden, elle est une sorte de pigment qui peut imbiber soit les nucléophiles, soit les microsomes, ainsi que la membrane du noyau. M. Brass considère le plasma achromatique comme la substance essentielle, seule active et vivante. La chromatine inerte et sans vie serait une simple réserve nutritive. Il a vu, en effet, la chromatine se résorber peu à peu dans les cellules en état d'inanition et se reformer dès que l'alimentation reprend son cours normal (3). Des nucléines diverses ont été extraites de liquides sans traces d'organisation, comme le lait, le blanc et le jaune d'œuf (4).

J'ai obtenu, certes, des filaments tortillés avec le blanc d'œuf et l'acide métaphosphorique (5), mais ils sont dus aux sels, aux impuretés du blanc, et l'on obtient des structures pareilles en précipitant le chlorure de calcium par le phosphate de sodium en solution sirupeuse.

Enfin l'apparition des albumines *libres* à la surface de la terre, dans les temps primaires, est inconcevable, dans les hypothèses de Thompson et Naegeli, et, dans tous les cas, parce qu'elles auraient été vite dissoutes par l'eau plus ou moins salée, ou desséchées par l'évaporation hors de l'eau. Et il ne faut pas oublier que ces albumines sont formées aussi par la plante, dans les conditions actuelles de la terre.

La conclusion la plus réservée que je sois en mesure de donner est la suivante :

Jusqu'à présent on n'a guère démontré que la trame du protoplasme vivant soit constituée par des substances albuminoïdes, malgré les affirmations dogmatiques de l'École. La démonstration de cette théorie ouvrirait un abîme entre la géologie et la biologie, au moment même où l'on explique les phénomènes les plus complexes de la vie par les lois physico-chimiques du monde inorganique, et où l'on accepte le principe de l'unité fondamentale de tous les êtres de l'Univers.

A.-L. Herrera.

(1) Delage, *loc. cit.*, p. 307.
(2) Henneguy, *loc. cit.*, p. 307.
(3) Delage, *loc. cit.*, p. 37.
(4) Voir les travaux de Osborne, *American Chemical Journal*, XV, 1893; et *Connecticut Experiment Station*, p. 374.
(5) *Bulletin de la Société Zoologique de France*. Séance du 8 avril 1902, p. 159, fig. 1 et 2.

343,2 [944]

DÉMOGRAPHIE

La justice criminelle en France durant les vingt dernières années.

Dans son dernier Rapport annuel, le garde des Sceaux a étudié le mouvement des crimes et délits commis en France non seulement durant l'année 1900, mais durant les vingt dernières années comprises de 1881 à 1900. Ce rapport est donc d'un intérêt spécial, et nous croyons devoir le faire connaître; il est d'ailleurs plutôt optimiste.

De 1881 à 1900, les Cours d'assises de France ont jugé contradictoirement 58 728 accusations de toute nature, comprenant 80 149 accusés; c'est, en moyenne annuelle, 2 936 affaires et 4 007 accusés. Le jury qui avait eu à connaître en 1881 de 3 358 accusations, n'en a vu porter devant lui que 2 283 en 1900, savoir : 1 167 concernant des attentats contre les personnes et 1 116 relatives à des crimes contre les propriétés.

Depuis vingt ans, le chiffre annuel des affaires déférées au jury a constamment décru. Après avoir été, année moyenne, de 3 346 pendant la période quinquennale 1876-1880, il est descendu à 3 342 en 1881-1885, à 3 095 en 1886-1890, à 2 860 en 1891-1895 et à 2 448 en 1896-1900.

La diminution du nombre des accusations de crimes contre les personnes a été un peu moins sensible que celle des accusations de crimes contre les propriétés; le chiffre des premières, qui avait été de 1 661 en 1876-1880, est tombé à 1 217 en 1896-1900, tandis que celui des secondes est descendu de 1 785 à 1 231, soit une diminution de 24 p. 100, d'une part, et de 31 p. 100 d'autre part.

Digitized by Google

L'examen particulier des affaires les plus graves et les plus nombreuses fournit les indications suivantes :

Nature des crimes.	Chiffres moyens annuels. De 1881 à 1885	De 1886 à 1890.	De 1891 à 1895.	De 1896 à 1900.
Parricide	14	13	12	12
Empoisonnement	10	9	11	7
Assassinat	216	224	212	175
Meurtre	186	271	176	183
Infanticide	176	173	144	107
Coups ayant entraîné la mort sans intention de la donner.	113	100	123	126
Coups envers un ascendant.	16	13	12	8
Coups et blessures graves.	26	21	23	29
Violences envers des fonctionnaires	6	4	6	3
Viols et attentats à la pudeur — sur des adultes.	88	80	71	60
Viols et attentats à la pudeur — sur des enfants.	695	576	568	442
Avortement	22	22	34	24
Faux témoignage	1	2	2	2
Autres crimes contre l'ordre public ou les personnes.	32	36	38	39
Totaux	1601	1434	1433	1217
Fausse monnaie	49	70	60	56
Faux divers	296	246	208	172
Vols domestiques et abus de confiance	270	226	181	155
Autres vols qualifiés	835	852	727	636
Incendies	196	192	186	164
Banqueroute	60	42	41	31
Autres crimes contre les propriétés	36	33	25	17
Totaux	1742	1661	1428	1231

En rapprochant les chiffres de la première et de la dernière colonne, on voit que tous les crimes, à l'exception des coups et blessures non qualifiés de meurtres, de l'avortement et de la fausse monnaie, ont participé à la réduction générale. Le rapport appelle particulièrement l'attention sur la diminution des attentats à la pudeur, dont la progression constante jusqu'en 1880, se trouve heureusement interrompue. En matière de vol, la réduction se chiffre par 24 p. 100.

Les 2283 accusations jugées en 1900 comprenaient 3400 accusés : 1412 (43 p. 100) étaient poursuivis pour des crimes contre les personnes et 1867 (57 p. 100) pour des crimes contre les propriétés. De 1881 à 1900, le total des premiers a diminué de 23 p. 100, celui des seconds de 21 p. 100. Le tableau qui suit signale les variations subies par le nombre moyen annuel des accusés pendant cette longue période :

Périodes.	Nombre des accusés jugés contradictoirement pour des crimes. contre les personnes.	contre les propriétés.	Total.	Nombre proportionnel sur 100 des accusés jugés pour des crimes. contre les personnes.	contre les propriétés
Nombres moyens annuels :					
1881-1885	1823	2558	4831	42	58
1886-1990	1635	2594	4229	39	61
1891-1895	1706	2314	4020	42	58
1896-1900	1411	1989	3400	42	58
Nombres réels :					
1898	1353	1848	3201	42	58
1899	1348	2166	3514	38	62
1900	1412	1867	3279	43	57

Les deux dernières colonnes de cet état montrent que le nombre proportionnel sur 100 des accusés de crimes contre les personnes traduits devant le jury en 1900 est le plus fort qui ait été constaté jusqu'à ce jour. Ce résultat est dû, on ne saurait trop le répéter, à la diminution considérable du nombre des accusés de crimes contre les propriétés jugés par les cours d'assises. Cette diminution a porté presque exclusivement sur les accusés de vol qualifié; il y en avait eu 1239, année moyenne, de 1881 à 1885; on n'en compte plus que 942 en 1900.

En rapprochant des résultats des divers recensements le nombre total des accusés de chaque période, on obtient les résultats suivants :

1881-1885	11	accusés	sur 100 000	habitants.
1886-1890	11	—	—	—
1891-1895	10	—	—	—
1896-1900	9	—	—	—

Cette proportion avait été de 12 en 1876-1890 et de 14 en 1871-1875.

A mesure que le nombre des accusations diminuait, c'est là un fait qu'il est intéressant de signaler, l'esprit d'association tendait à augmenter parmi les malfaiteurs. De 1871 à 1880, et même avant 1871, on ne comptait environ que 130 accusés pour 100 accusations; à partir de 1881, la proportion s'est progressivement élevée à 131, puis à 137 et enfin à 140 en 1896-1900.

La diminution qui s'est produite dans le nombre total des accusés jugés par les cours d'assises s'est étendue à presque tous les départements. En effet, dans 75 d'entre eux, il en a été jugé, en moyenne, moins en 1896-1900 qu'en 1881-1885; dans 11 seulement, le chiffre est supérieur ou égal. Les deux départements où le nombre des accusés s'est sensiblement accru sont la Corse (un quart en plus) et les Bouches-du-Rhône (un huitième); ceux, au contraire, pour lesquels leur nombre a diminué le plus, sont les suivants :

Départements.	Écart proportionnel en moins.
Nièvre	68
Pyrénées-Orientales	66
Vienne	60
Tarn	59
Aube	58
Loiret	55
Indre	50
Dordogne	50
Cher	50
Haute-Marne	50
Vendée	50
Ain	47
Jura	44
Seine	27
France (moyenne)	17

En 1896-1900, on compte en moyenne pour toute la France un accusé pour 11459 habitants; mais la proportion varie dans des limites très larges d'un département à l'autre. Voici, pour cette période, les départements qui

Digitized by Google

ont offert, à ce point de vue, le rapport le plus faible et le rapport le plus élevé :

Corse	1 accusé pour	2926	habitants.
Bouches-du-Rhône	—	4244	—
Calvados	—	6122	—
Hérault	—	6893	—
Lot-et-Garonne	—	7147	—
Vaucluse	—	7404	—
Charente	—	7615	—
Gironde	—	7820	—
Var	—	7960	—
Seine	—	8012	—
Aude	—	8792	—
Nièvre	—	16255	—
Indre	—	41255	—
Cher	—	34554	—
Vendée	—	33947	—
Vienne	—	28028	—
Pyrénées-Orientales	—	26515	—
Deux-Sèvres	—	24462	—
Creuse	—	23152	—
Corrèze	—	22744	—
Côtes-du-Nord	—	21600	—
Hautes-Pyrénées	—	21554	—

France (moyenne) : 1 accusé sur 11459 habitants.

La densité de la population, tout en agissant sur la production de certains crimes, n'est pas, on le voit, un facteur absolu dans ses rapports avec la criminalité générale. Ainsi le département de la Seine, qui présente la plus forte agglomération, n'occupe que le dixième rang dans l'échelle du crime. Le Nord, le Pas-de-Calais, le Rhône, qui atteignent un haut degré de densité, offrent une proportion plus favorable encore. N'oublions pas que l'élément étranger apporte dans certains départements (Bouches-du-Rhône, Var, Hérault, etc.), un contingent considérable de criminalité.

Le nombre moyen annuel et proportionnel des accusés complètement illettrés n'a pas cessé de décroître depuis 1881. Voici quel a été depuis cette époque le degré d'instruction des accusés, sans distinction de sexe :

Degré d'instruction.	Chiffres moyens annuels et proportionnels. 1881-1885 P. 100.	1886-1890. P. 100.
Accusés :		
Complètement illettrés	1103 ou 25	951 ou 22
Sachant lire et écrire	2088 ou 70	3085 ou 73
Ayant reçu une instruction supérieure	191 ou 5	193 ou 5
	1891-1895.	1896-1900.
Accusés :		
Complètement illettrés	711 ou 18	492 ou 14
Sachant lire et écrire	3146 ou 78	2790 ou 82
Ayant reçu une instruction supérieure	163 ou 4	18 ou 4

Il est facile de voir dans ce résultat une des conséquences de la diffusion de l'instruction primaire en France. Ce progrès est d'ailleurs confirmé par les statistiques du recrutement qui signalent une amélioration continue des conditions intellectuelles des conscrits.

Pour chercher à résoudre par les chiffres la question de savoir dans quelle mesure l'instruction exerce son influence sur la criminalité, il faudrait trouver dans les dénombrements les indications au moins approximatives sur le degré des connaissances intellectuelles des habitants. On pourrait seulement alors essayer d'établir un parallélisme entre le développement de l'une et la diminution de l'autre; mais en l'absence de toute donnée, il est impossible de tenter une comparaison de cette nature.

Envisagée en elle-même, la statistique criminelle montre que la nature des infractions varie selon le degré d'instruction de l'accusé. Ainsi, sur 1000 accusés de crimes contre les personnes, on compte 18 illettrés; la proportion n'est que de 12 sur 1000 accusés de crimes contre les propriétés. Et si l'on étudie chaque espèce de crime, les différences sont encore plus sensibles, ainsi qu'on peut en juger :

Nature des crimes.	Nombres proportionnels sur 100 des accusés complètement illettrés. 1876 à 1880.	1896 à 1900.
Infanticide	52	21
Empoisonnement	54	20
Coups et blessures graves	35	16
Viols et attentats à la pudeur sur des enfants	34	20
Viols et attentats à la pudeur sur des adultes	35	14
Assassinat	31	16
Meurtre	31	15
Parricide	29	10
Coups et blessures envers des ascendants	21	10
Vol sur un chemin public	12	8
Incendie	38	26
Vols qualifiés de toute espèce	31	12
Fausse monnaie	19	7
Banqueroute frauduleuse	7	10
Faux divers	5	2
Abus de confiance	3	»
Total	25	14

Les accusés complètement illettrés qui, vers 1830, figuraient presque pour les deux tiers dans le total, n'en forment plus que le quart en 1876-1880, et le septième environ de nos jours. C'est là ce qui ressort avant tout de la statistique.

Si l'on cherche, en prenant pour base d'appréciation les résultats du recensement de l'armée, à classer les départements d'après le degré d'instruction des conscrits et à rapprocher ce classement de celui qu'on obtient pour les accusés, on ne remarque pas que les départements où il y a le plus de conscrits illettrés (Haute-Vienne, 17 p. 100; Morbihan, 17 p. 100; Dordogne, 16 p. 100; Corse, 13 p. 100; Finistère, 12 p. 100; Landes, 12 p. 100, etc.), soient, comme on pourrait le croire, ceux où il se commet proportionnellement plus de crimes contre les personnes. La Corse seule présente un maximum d'ignorance et un maximum de criminalité violente ou sanguinaire. Il n'est nullement démontré, par contre, que les attentats contre les propriétés soient les plus fréquents là où il y a le plus d'instruction. C'est donc en vain qu'on

Digitized by Google

essayerait de dégager un enseignement quelconque de ces comparaisons.

L'influence des progrès de l'instruction sur le nombre et la nature des crimes reste donc un problème que les données de la statistique criminelle ne peuvent éclaircir. Il est permis de supposer que si le nombre des accusés ignorants a décru de moitié en vingt ans, tandis que celui des accusés sachant lire et écrire s'est augmenté d'autant, c'est que les individus que leurs instincts conduisent au crime ont suivi, au point de vue de l'instruction, le même sort que la population tout entière; illettrés dans le passé, ils savent lire et écrire aujourd'hui. On aurait tort d'en conclure à un accroissement de criminalité dans les classes instruites. Ce qu'on peut affirmer, c'est que le développement de l'instruction a été accompagné d'une dépression lente et continue du nombre des crimes graves. N'est-ce pas là un des moyens d'exprimer le rapport qui existe entre les progrès de l'instruction et la marche de la criminalité?

En somme, il y a diminution, de 1881 à 1900, dans le nombre des accusations et des accusés. Une diminution semblable se remarque parmi les affaires et les prévenus jugés par les tribunaux correctionnels. En 1881, ces tribunaux avaient statué sur 178830 affaires, comprenant 210057 prévenus; en 1900, ils ont jugé 167179 affaires et 202720 prévenus. Voici, d'ailleurs, par périodes quinquennales, le nombre moyen annuel des affaires soumises à la juridiction correctionnelles :

De 1881 à 1885	180800
De 1886 à 1890	190308
De 1891 à 1895	201338
De 1896 à 1900	179869

D'une manière générale, le mouvement des délits se trouve lié aux conditions économiques et sociales du pays; mais il importe de tenir principalement compte de divers facteurs, qui exercent une action directe sur le nombre des affaires, tels que l'augmentation de la population, la création de nouvelles catégories de délits, l'émigration des campagnes vers les villes ou des étrangers en France. Enfin, la presse, le système anthropométrique, le télégraphe, le téléphone, les chemins de fer sont devenus les plus précieux auxiliaires de la justice. Pour ces motifs, la constatation d'une augmentation progressive du nombre des affaires n'aurait rien de surprenant. Si donc, depuis 1894, la courbe des délits, comme celle des crimes, tend à fléchir, il y a tout lieu de supposer que la criminalité réelle diminue.

Le nombre moyen annuel des prévenus jugés par les tribunaux correctionnels, qui n'avait été que de 212839 en 1881-1885, s'est élevé à 227515 en 1886-1890 et à 243481 en 1891-1896; il est redescendu ensuite à 218057 pendant la dernière période quinquennale. Rapprochés de la population, ces chiffres donnent les proportions suivantes :

1881-1885	— 56	prévenus	sur 100000	habitants.
1886-1890	— 59	—	sur 100000	—
1891-1895	— 63	—	sur 100000	—
1895-1900	— 55	—	sur 100000	—

Le tableau suivant permet de constater les différences qui se sont produites d'une époque à l'autre dans la distribution par région des prévenus jugés à la requête du ministère public :

	Prévenus sur 100000 habitants.	
	1846-1860	1900
Nord	52	48
Sud	44	47
Nord-Est	41	35
Sud-Est	37	33
Sud-Ouest	31	29
Nord-Ouest	31	40
Centre	29	25

La relégation des récidivistes, en éloignant les condamnés de milieux où ils auraient trouvé des occasions trop faciles de rechutes, a exercé, ainsi qu'on a pu déjà le constater, une influence directe sur les chiffres de la statistique; il convient, à ce titre, d'indiquer la mesure dans laquelle les cours et les tribunaux en font usage.

Depuis la mise en vigueur de la loi du 27 mai 1885, le nombre des condamnés contre lesquels a été prononcée la peine accessoire de la relégation n'a cessé de décroître :

1886	1610
1887	1934
1888	1628
1889	1231
1890	1035
1891	967
1892	925
1893	848
1894	885
1895	861
1896	788
1897	948
1898	771
1899	774
1900	632

Si l'on compare les chiffres de la première et de la dernière année, on constate une diminution de 978 condamnations, soit une réduction proportionnelle de 60 p. 100.

Le tableau suivant fait connaître la nature et la durée des peines ayant entraîné la relégation :

Nature des peines.	Nombres moyens annuels et proportionnels sur 100					
	1886-1890		1891-1895		1896-1899	
	Nombres moyens annuels.	Nombres proportionnels sur 100.	Nombres moyens annuels.	Nombres proportionnels sur 100.	Nombres moyens annuels.	Nombres proportionnels sur 100
Travaux forcés	174	12	148	17	130	17
Réclusion	77	5	65	7	62	8
Emprisonnement de plus d'un an.	362	24	236	26	227	29
Emprisonnement d'un an et moins.	872	58	446	50	364	46
Totaux	1435	100	895	106	783	100

On voit que si le nombre réel des condamnations à la relégation a progressivement diminué, par contre les

Digitized by Google

chiffres proportionnels des condamnés aux peines principales des travaux forcés et de la réclusion s'est accru de près d'un dixième par rapport à ceux de la première période. Le nombre des condamnés à un an, ou moins, d'emprisonnement s'est abaissé au contraire de près d'un quart.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'immunité dans les maladies infectieuses, par Élie Metchnikoff. — Un vol. in-8° de 600 pages avec 45 figures ; Paris, Masson.

M. Metchnikoff vient de réunir dans une étude magistrale toutes les données qui, dans les dernières années, ont servi à établir la connaissance et la théorie du grand phénomène de l'immunité naturelle et acquise ; et l'on sait que, dans ce domaine, les travaux de l'auteur tiennent une place prépondérante, puisque c'est lui qui, par ses ingénieuses expériences, a le plus contribué à établir la théorie cellulaire de l'immunité, qui est aujourd'hui généralement admise.

Il n'est pas besoin d'insister pour faire comprendre combien le problème de l'immunité vis-à-vis des maladies infectieuses intéresse la pathologie générale, et combien il touche de près à toutes les branches de la médecine pratique, comme l'hygiène, la chirurgie et l'art vétérinaire ; combien aussi il est capable de se répercuter sur la mentalité caractérisque d'une époque. Il est incontestable que le pessimisme, qui s'est développé d'une façon si intense pendant le siècle qui vient de s'écouler a été en grande partie suggéré par la crainte des maladies et de la mort prématurée, fléaux contre lesquels l'humanité ne possédait pas encore de moyens suffisamment efficaces. On sait que Byron et Leopardi, les principaux poètes pessimistes, étaient atteints d'anomalies congénitales et de maladie incurable, et que ces maux ont évidemment déterminé la forme mélancolique de leur poésie. Schoppenhauer, le principal initiateur du pessimisme dans la philosophie moderne, se distinguait par une peur exagérée des maladies.

Pendant la plus grande partie du xixe siècle, nos connaissances sur l'immunité consistaient en quelques pratiques, souvent efficaces il est vrai, mais purement empiriques, telles que celles employées pour immuniser l'homme contre la variole et les bestiaux contre la clavelée ou la péripneumonie.

Tant qu'on ne connaissait pas la nature des virus, on ne pouvait en effet aborder aucune étude vraiment scientifique ni sur leur action, ni sur l'immunité contre eux. La révélation de la nature organisée des virus infectieux a ouvert la voie pour ces recherches. Cette découverte, faite à la suite de la démonstration, par Pasteur, de la nature organisée des ferments, a permis d'établir le rôle des agents vivants dans un grand nombre de maladies infectieuses. Liée aux noms de Davaine, d'Obermeyer et surtout de Robert Koch, elle a facilité de beaucoup l'étude de la réceptivité et de l'immunité naturelle dans certaines infections.

Une étape considérable a été franchie par la découverte, par Pasteur et ses collaborateurs, de moyens de conférer l'immunité, dans plusieurs maladies infectieuses, avec des microbes atténués dans leur virulence. Le champ de recherches fut plus tard encore élargi par la démonstration du pouvoir immunisant des produits de culture des microbes pathogènes, et surtout par la découverte, due à Richet et Héricourt (1888) établissant que le sang des animaux immunisés est capable de conférer l'immunité à des animaux sensibles.

Comment agit l'organisme dans les divers cas, d'origine si diverses, de l'immunité naturelle et acquise ? Et Ces actions ne sont-elles pas susceptibles, par des procédés divers, de se réduire à un seul mécanisme intime ? Telle est la question exposée dans son ensemble par la belle étude de M. Metchnikoff, qui a su faire la lumière et introduire la simplicité dans la masse énorme des matériaux qu'il avait à interpréter, à critiquer et à grouper, guidé par son heureuse hypothèse de la théorie cellulaire.

Envisagée à ce point de vue, l'immunité devient un phénomène très général, dépassant de beaucoup la résistance de l'organisme dans les maladies infectieuses. En dernière analyse, elle se réduit toujours à la sensibilité cellulaire qui dirige tant de phénomènes de la vie des plantes et des animaux. C'est cette sensibilité qui pousse la tige vers la lumière et la racine vers le sol, qui dirige le spermatozoïde vers l'ovule. Dès le commencement de la vie embryonnaire, les cellules, dérivées de la segmentation de l'œuf, manifestent déjà une sensibilité marquée. M. Wilhelm Roux a observé que les premières cellules de l'embryon de grenouille, si on les sépare par une intervention artificielle, se rapprochent, guidées par leur chimiotaxie positive. Dans la construction des tissus, la sensibilité cellulaire joue un rôle incontestable. Les prolongements des cellules nerveuses se dirigent vers les organes des sens ou les fibres musculaires, selon leur sensibilité spécifique. Les cellules mères des vaisseaux capillaires sont aussi guidées par la sensibilité, lorsqu'elles se dirigent dans un tissu néoformé ou lorsqu'elles doivent se rencontrer entre elles, pour former une anse vasculaire.

Les phénomènes de l'organisme qui portent un cachet physique et chimique des plus nets, subissent aussi l'influence des sensations cellulaires. Ainsi, dans la digestion gastro-intestinale, la sécrétion des sucs actifs est subordonnée à la commande des centres nerveux et même des centres psychiques. La vue des divers aliments provoque d'une façon inconsciente le travail des différentes glandes digestives, par voie réflexe. De même la contraction du contenu cellulaire d'une plante, soumise à la plasmolyse, amène la sécrétion d'acide pour augmenter la pression osmotique.

La sensibilité, dont la part est si grande dans l'ensemble des phénomènes de l'immunité, est une propriété générale des êtres vivants, réglée par une loi commune. C'est ainsi que, dans la chimiotaxie des organismes uni-

Digitized by Google

cellulaires les plus inférieurs, comme dans les mouvements et la réaction osmotique des plantes, se manifeste cette même loi psycho-physique de Weber-Fechner qui règle nos propres sensations.

Toutes les cellules peuvent, en modifiant leur fonctionnement sous la direction de la sensibilité, s'adapter aux changements des conditions ambiantes. Tous les éléments vivants peuvent donc acquérir une certaine immunité. Mais parmi toutes les cellules de l'organisme, ce sont les éléments ayant conservé le plus d'indépendance, les phagocytes, qui, le plus facilement et les premiers, acquièrent l'immunité dans les maladies infectieuses. Ce sont eux qui se dirigent vers les endroits où parviennent les microbes et les poisons, et qui manifestent une réaction contre eux. Les phagocytes de l'organisme indemne englobent et détruisent les microbes et absorbent les toxines et autres poisons. L'acte final de la réaction des phagocytes est constitué par les processus chimiques ou chimico-physiques de la digestion des microbes, à l'aide des cytases, favorisées par les fixateurs ; dans la défense contre les poisons, les phagocytes doivent aussi exercer une influence chimique. Mais, avant que ces phénomènes se mettent en jeu, les phagocytes manifestent des actes purement biologiques, tels que la perception des sensations chimiotactiques et autres, les mouvements dirigés vers les endroits menacés, l'englobement des microbes et l'absorption des toxines et enfin la sécrétion des substances qui doivent être utilisées dans la digestion intracellulaire.

L'immunité dans les maladies infectieuses se présente donc comme une partie de la physiologie cellulaire et surtout comme phénomène de la résorption des microbes. Celle-ci se faisant par un acte de digestion intracellulaire, l'étude de l'immunité rentre dans le chapitre de la digestion au point de vue général.

Comme, dans la lutte de l'organisme contre les agents infectieux, les phagocytes jouent le rôle principal, il arrive que dans quelques maladies, pour manifester leur effet morbide, les microbes doivent se trouver à l'abri de ces cellules défensives. C'est pour cela que le vibrion cholérique, peu nuisible lorsqu'il est introduit sous la peau de l'homme, devient très redoutable quand il réussit à pénétrer dans le tube digestif. Incapable de soutenir la lutte contre les phagocytes, le vibrion peut sans difficulté vaincre les obstacles qu'il rencontre dans l'estomac et dans les intestins. Voilà pourquoi, dans l'immunité contre les maladies infectieuses, la porte d'entrée des microbes joue quelquefois un si grand rôle.

On s'est demandé souvent si l'étude théorique de l'immunité était capable de rendre des services dans la recherche des moyens pour assurer l'immunité à l'organisme. Il ne faut pas oublier que la théorie et la pratique marchent souvent de pair, mais que quelquefois elles progressent sans se préoccuper beaucoup l'une de l'autre. Ainsi les premières inoculations préventives contre la morsure des serpents, contre la variole et la péripneumonie, tentées par les gens du peuple, se faisaient évidemment en dehors de toute idée théorique quelconque, mais étaient guidées par l'empirisme le plus pur. D'un autre côté, les recherches théoriques sur la nature et l'origine des ferments ont amené la découverte des vaccinations par les microbes et les produits microbiens qui ont rendu des services immenses à la pratique.

La découverte des antitoxines, si riche en applications pratiques, a été influencée par les recherches théoriques sur le mécanisme de l'immunité. M. v. Behring a commencé la série de ses travaux importants dans cette voie par l'étude de l'immunité des rats contre la bactéridie charbonneuse. Il ne viendra à l'idée de personne de supposer que cette question puisse présenter le moindre intérêt pratique immédiat et, cependant, en partant d'elle, M. v. Behring, après avoir abandonné la théorie de la propriété bactéricide des humeurs comme cause de l'immunité, est arrivé d'étape en étape à la découverte du pouvoir antitoxique du sérum. Lorsqu'on s'est mis à étudier les propriétés du sang des animaux, traités avec des globules rouges d'espèce étrangère, personne ne pouvait soupçonner que ces recherches aboutiraient à la découverte de nouvelles méthodes pour reconnaître le sang humain dans les recherches médico-légales ou déterminer l'origine du lait dans l'intérêt de l'hygiène.

La théorie cellulaire de l'immunité est de date encore trop récente pour qu'on ait le droit de lui demander d'avoir à son actif des applications de pure pratique. Et cependant elle a déjà permis son utilisation dans la recherche des problèmes touchant de très près à la pratique médicale. Le plus grand chirurgien du dix-neuvième siècle, Lord Lister, s'est demandé comment les plaies pouvaient guérir « par première intention » dans des circonstances jusque-là incompréhensibles, cette union primaire se produisant parfois pour des plaies traitées avec des pansements à l'eau, c'est-à-dire par une couche de charpie humide recouverte d'un tissu mouillé de soie pour conserver l'humidité. Le pansement, quoique appliqué dans les meilleures conditions de propreté, était invariablement putride au bout de vingt-quatre heures. La couche de sang entre les surfaces coupées se trouvait donc exposée, à la sortie de la plaie, à l'action d'un foyer septique des plus intenses. Qu'est-ce donc qui l'empêchait de se putréfier comme cela fût arrivé si, au lieu de se trouver entre des tissus vivants divisés, elle se trouvait entre deux plaques de verre ou de toute autre matière indifférente? Qu'est-ce donc qui empêche la bactérie de la putréfaction de se répandre dans cette couche décomposable? Le phagocytisme donne la réponse. Le sang, entre les lèvres de la plaie, se peuple rapidement de phagocytes qui montent la garde et saisissent les microbes de la putréfaction dès que ceux-ci essaient de pénétrer. Si le phagocytisme est toujours à même de combattre les microbes pathogènes dans une forme aussi concentrée et aussi intense, il est peu probable qu'il puisse se trouver en défaut vis-à-vis de ceux qui, dans une condition très inférieure, peuvent se trouver dans l'air. Ceci confirme cette conclusion qu'il n'y a pas à s'inquiéter de la poussière atmosphérique dans les opérations, et les travaux sur la réaction des phagocytes ont complété d'une façon importante la théorie du traitement antiseptique en chirurgie.

On peut même essayer d'augmenter la phagocytose

Digitized by Google

dans les opérations chirurgicales, surtout dans celles de la cavité péritonéale, en provoquant dans cet endroit une inflammation aseptique artificielle, à l'aide des diverses substances, par elles-mêmes inoffensives, qui attirent une quantité de leucocytes. Dans la pratique de laboratoire, ce procédé est employé journellement pour augmenter la résistance de l'organisme vis-à-vis des injections intrapéritonéales de différents microbes. *M. Durham* a conseillé d'étendre la même méthode à la médecine humaine et quelques chirurgiens ont déjà commencé des essais dans cette direction.

L'application de la théorie cellulaire de l'immunité à la recherche de nouveaux microbes des maladies infectieuses à déjà été couronnée de succès. *MM. Roux* et *Nocard* ont essayé de cultiver dans l'organisme le virus de la péripneumie des bovidés. Ils ont arrêté leur choix sur le lapin, animal naturellement réfractaire contre cette infection. Supposant que, dans cette immunité, les phagocytes doivent jouer un rôle important comme destructeurs des microbes présumés, ils ont eu l'idée de soustraire le virus à leur voracité. Dans ce but, ils ont rempli avec le virus péripneumonique des sacs de collodion ou de la moelle de roseau et les ont introduits dans le péritoine de lapins. Quelque temps après, ces savants ont pu constater, dans le contenu des sacs, imprégné d'humeurs de lapins, animaux indemnes, le développement de microbes spécifiques, les plus petits qui aient été jusqu'à présent découverts. A l'aide de cultures de ce microbe, préparées dans des milieux appropriés, ils ont élaboré une méthode de vaccination des animaux qui commence déjà à donner de bons résultats dans la pratique.

Ce procédé a pu ainsi augmenter les bienfaits de la prévention des maladies, cette branche de nos connaissances qui a réalisé des progrès si grands, depuis que la médecine est devenue science exacte sous l'inspiration des découvertes et des idées de Pasteur.

En peu de temps, l'humanité a été mise en possession non seulement d'une foule de notions médicales de la plus haute importance, mais aussi de moyens efficaces pour combattre toute une série de maladies des plus redoutables pour l'homme et pour les animaux domestiques. La science est loin d'avoir dit son dernier mot, mais les progrès déjà réalisés suffisent largement pour combattre les idées pessimistes, autant qu'elles ont été suggérées par la crainte des maladies et le sentiment de notre impuissance à lutter contre elles.

Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe, par M. Rudolf Höber. — Un vol. de 344 pages. Leipzig; W. Engelmann, 1902.

M. R. Höber, privat-docent de physiologie à l'Université de Zürich, a pensé qu'il y avait place dans la littérature scientifique pour un volume consacré à la chimie physique de la cellule et des tissus. Il ne se trompe point. Car si nous possédons d'excellents Traités, français ou allemands, comme ceux de M. Henneguy et de MM. Hertwig, sur la physiologie et l'anatomie de la cellule, nous n'avons guère, sur la question qui devient chaque jour plus importante des phénomènes physico-chimiques des éléments anatomiques, que des données éparses semées dans des mémoires nombreux. Ce sont ces données que M. Höber s'est appliqué à réunir et à classer : et, ce faisant, il rend un service signalé aux physiologistes et aux biologistes dont bon nombre n'ont à l'égard du sujet qu'il traite, que des notions très fragmentaires et incomplètes, ce qui tient à la difficulté qu'ils éprouvent à se tenir au courant des recherches qui se font jour dans des recueils de toute langue et de tout pays. Depuis quelques années il a été découvert beaucoup de faits importants, à l'égard de la pression osmotique, de la théorie des solutions, de la plasmolyse, etc. : il fallait les grouper et les exposer de manière précise. La table des matières du livre de M. Höber montrera que l'auteur a bien compris la tâche qui s'imposait à lui. Les deux premiers chapitres sont consacrés à la pression osmotique et aux méthodes qui permettent de déterminer celle-ci ; le troisième concerne la théorie des ions ; et les suivants, l'équilibre dans les solutions ; la perméabilité de la membrane plasmatique ; les activités « ioniques » dans l'organisme ; les colloïdes ; la résorption ; les méthodes de l'analyse physico-chimique ; l'analyse physico-chimique des liquides organiques ; sécrétion et formation de la lymphe ; les ferments ; l'équilibre dynamique dans l'organisme : influence de la température et de la pression.

On voit par cet exposé sommaire que l'ouvrage de M. Höber comble une lacune dans la littérature scientifique. Ajoutons que l'auteur s'efforce toujours de donner aux notions qu'il expose une précision qui permet de les saisir sans peine ; il a l'esprit clair et réussit à simplifier au lecteur sa tâche. Assurément son œuvre ne s'adresse qu'au physiologiste et au médecin ayant une certaine éducation scientifique, et des connaissances sérieuses en chimie et en physique ; mais on ne s'attend point à ce que de tels sujets puissent être mis à la portée du premier venu. Il nous paraît que le livre de M. Höber mériterait d'être traduit en français. Sans doute il se trouvera quelque éditeur qui voudra bien mériter d'une importante catégorie du monde scientifique en lui offrant une édition française du livre de M. Höber. Nos éditeurs ont assez souvent de ces dévouements, et les services qu'ils nous ont rendus nous font espérer qu'ils en voudront rendre encore. Mais nous n'attendrons pas la publication d'une traduction pour féliciter M. Höber d'avoir entrepris l'œuvre dont nous avons sous les yeux le résultat, et de l'avoir menée à bonne fin. Une réelle reconnaissance lui est due : on ne la lui marchandera pas.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

29 DÉCEMBRE 1902 — 5 JANVIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Sous cette rubrique l'Académie reçoit :

1° Une note de *M. Hadamard* **sur les fonctions entières**;

2° Une communication de *M. W. Stekloff* ayant pour titre : **remarque à ma note sur la représentation approchée des fonctions** ;

3° Un travail de *M. Mathias Lerch* **sur la formule fondamentale de Dirichlet qui sert à déterminer le nombre des classes de formes quadratiques binaires définies** ;

4° Enfin une note de *M. Ernst Lindelef* intitulée : **une application de la théorie des résidus au prolongement analytique des séries de Taylor.**

GÉOMÉTRIE. — *M. B. Mayor* adresse une note **sur une représentation plane de l'espace et son application à la statique graphique.**

ASTRONOMIE. — *M. D. Eginitis* communique **les résultats des observations des Perséides, des Léonides et des Biélides faites à Athènes en 1902.**

a. Les *Perséides* ont été observées pendant six jours de suite du 8 au 13 août, par un ciel très beau. Le nombre des météores, moins grand que dans les cinq dernières années, a été de 378. Le maximum de leur chute (150) a eu lieu le 11 août, de 15 à 16 h. Pendant les mêmes soirées, on a vu tomber quelques étoiles filantes des constellations du Bélier, de la Girafe, de Cassiopée, du Triangle et d'Andromède.

b. A cause du mauvais temps on n'a pu observer les *Léonides* que le 15 novembre, par un ciel beau. On n'a vu que 17 météores, de 12 heures à 18 heures ; la lumière de la pleine lune entravait beaucoup les observations ; on ne voyait que les étoiles jusqu'à la troisième grandeur.

c. Les *Biélides*, par suite du mauvais temps aussi, n'ont pu être observées que le 24 novembre, par un beau ciel ; on a vu seulement 9 météores. En outre, on a observé quelques météores, qui sont tombés de Persée et du Triangle.

— *MM. Rambaud* et *Sy* présentent les **observations de la comète** *d* (1902), qu'ils ont faites, les 3 et 6 décembre 1902, avec l'équatorial coudé de $0^m,318$ d'ouverture de l'Observatoire d'Alger.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Moureaux* avait donné, il y a quelques années, des cartes du magnétisme terrestre en France, sous ses trois formes : déclinaison, inclinaison, intensité, en utilisant les résultats obtenus dans 617 stations, et il avait constaté qu'en divers points de notre territoire, il existait des anomalies magnétiques extraordinaires, La région des puys, c'est-à-dire l'Auvergne, avait été soupçonnée par lui d'en renfermer, mais elle était restée en blanc sur ses cartes. *M. B. Brunhes* et *David* ont étudié, l'été dernier, un point particulier de cette région, c'est-à-dire **les anomalies du champ magnétique terrestre sur le sommet du Puy de Dôme.** Ils ont trouvé ainsi que la déclinaison est minimum à l'ouest, où elle descend à 12°, et maximum à l'est, où elle remonte à 19°.

M. Bouquet de la Grye présente son rapport sur le mémoire de MM. Brunhes et David sur ce sujet.

— *M. Lacroix* adresse, de Fort-de-France, trois lettres datées du 23 et du 29 novembre et du 10 décembre ; elles **comportent le résultat de ses nouvelles observations sur les éruptions volcaniques de la Martinique.**

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* envoie une note relative aux **conditions nécessaires pour qu'un fluide soit en équilibre stable.**

ÉLECTRICITÉ. — Les rayons X étant, comme on sait, plus ou moins pénétrants, selon qu'ils sont émis par des tubes où le vide est plus ou moins avancé, *M. R. Blondlot* a recherché **la vitesse avec laquelle les différentes variétés de rayons X se propagent dans l'air et dans différents milieux.**

— Dans plusieurs notes antérieures, *M. H. Pellat* avait signalé une série de phénomènes qui se produisent quand on fait agir un champ magnétique intense sur le flux cathodique ou sur le flux anodique des tubes à gaz raréfiés, phénomènes auxquels il donne le nom général de *magnétofriction* du faisceau cathodique ou anodique. Aujourd'hui, l'auteur présente une nouvelle note ayant pour but de résumer l'étude qu'il a faite de **la magnétofriction du faisceau anodique** variant suivant la pression et la nature du gaz.

— Il résulte d'une note de *M. Eugène Bloch* **sur l'émanation du phosphore** que la conductibilité de l'air sec, qui a passé sur le phosphore, est due à des ions de très faible mobilité, qui servent de noyaux de condensation à la vapeur d'eau même non saturante.

— *M. Mascart* présente un travail de *M. Georges Moreau* **sur l'effet Hall et les mobilités des ions d'une vapeur salée.**

— *M. D. Tommasi* fait connaître un nouvel accumulateur électrique, dont les plaques se composent d'un cadre en plomb, contenant un très grand nombre de lamelles également en plomb, très rapprochées les unes des autres, destinées à retenir la matière active et à y amener le courant dans ses différents points. Ces lamelles, par groupe de sept, sont disposées alternativement suivant deux directions rectangulaires ; les unes sont verticales, les autres horizontales.

ÉLECTROSCOPIE. — *M. C. de Watteville* a **repris l'étude des spectres de flammes,** pour la prolonger dans l'ultra-violet du spectre et aussi pour rechercher si certaines d'entre elles, trop faibles pour être observées à l'œil nu, seraient enregistrées par la photographie. Ses résultats, tout en confirmant ceux qui ont été obtenus avant lui par *MM. Eder, Valenta, Hartley*, les étendent très notablement.

THERMOCHIMIE. — *M. H. Giran* communique les résultats d'une **étude thermique de l'acide métaphosphorique** dans laquelle il a mesuré :

1° La quantité de chaleur dégagée dans la transformation de l'acide métaphosphorique en acide orthophosphorique par une méthode identique à celle qui lui a déjà servi pour étudier la transformation de l'acide pyrophosphorique en acide orthophosphorique, c'est-à-dire par l'action de l'acide sulfurique ;

2° La chaleur de dissolution de l'acide métaphosphorique solide préparé par calcination de PO^4H^3 ;

3° La chaleur de dissolution du métaphosphate de soude fondu (métaphosphate soluble de Graham) ;

4° La chaleur de neutralisation de l'acide métaphosphorique par la soude.

CHIMIE. — Dans une nouvelle note, *M. Anatole Leduc* répond aux observations de *M. Armand Gautier* sur sa précédente communication relative à la **proportion de l'hydrogène dans l'air atmosphérique,** et déclare qu'il n'a rien à changer à ses conclusions antérieures.

Digitized by Google

CHIMIE MINÉRALE. — De nouvelles expériences de *M. Henri Moissan* lui ont permis non seulement de constater la présence de l'argon dans les gaz de la source Bordeu à Luchon ainsi que celle du soufre libre dans l'eau sulfureuse de la grotte. Elles démontrent, de plus, que la vapeur sortant des tubes de humage contient une très petite quantité d'hydrogène sulfuré et d'acide sulfureux ainsi que de la vapeur de soufre. Cette dernière reconnaît trois origines différentes : 1° la combinaison lente de l'hydrogène sulfuré ; 2° la réaction d'une petite quantité d'acide sulfureux sur l'hydrogène sulfuré ; 3° enfin la vaporisation du soufre en solution dans l'eau.

— Dans un récent mémoire, publié en collaboration avec *M. Smiles*, *M. Henri Moissan* avait indiqué l'existence d'un nouvel hydrure de silicium Si^2H^6, qu'ils obtenaient par la condensation partielle à — 200° d'un hydrogène silicié impur préparé par l'action de l'acide chlorhydrique sur un siliciure de magnésium non défini. D'autre part, ils avaient indiqué que, par l'action du silicium sur le lithium en fusion, il était facile de préparer un siliciure de lithium répondant à la formule Si^2Li^6. Depuis lors ils ont repris l'étude de quelques propriétés de ce dernier composé et ont pu passer du siliciure métallique Si^2Li^6 à l'hydrure de silicium correspondant Si^2H^6.

— *M. Ch. Moureu*, de son côté, communique les analyses de cinq sources minérales de la région pyrénéenne (quatre sur le versant français, une sur le versant espagnol), qui démontrent que ces sources, très riches en azote, renferment de l'argon et que la source d'Eaux-Bonnes, en particulier, contient, en outre, de l'hélium.

— *M. E. Baud* adresse une note sur les cryolithes sodique hydratée, potassique hydratée, les cryolithes anhydres et sur un fluorure double ammonique.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. L.-G. Simon* a imaginé une nouvelle méthode de dosage volumétrique de l'hydroxylamine, fondée sur l'action particulière exercée par le permanganate de potassium sur l'oxalate d'hydroxylamine.

CHIMIE ORGANIQUE. — Par un raisonnement analogue à celui qui lui a permis d'établir la formule des hydrates simples, *M. de Forcrand* est parvenu à connaître la composition et la constitution des hydrates sulfhydrés, plus exactement que par l'analyse directe, laquelle laisse toujours, dit-il, quelques doutes sur le nombre de molécules d'eau fixées.

— *M. Tiffeneau* envoie un travail sur le dibromure de méthoéthénylbenzène.

— *M. C. Chabrié* communique une note sur la synthèse d'un carbure aromatique dérivé du camphre.

— *M. F. Bodroux* appelle l'attention sur une méthode de transformation des dérivés monochlorés et monobromés des hydrocarbures en dérivés monoiodés.

— Les expériences de *MM. Œchsner de Coninck* et *Raynaud*, relatives à la décomposition de quelques acides organiques di- et tribasiques ont porté sur les acides malonique, succinique, tartrique, malique et citrique, qu'ils ont décomposés méthodiquement, en les chauffant soit avec du glycol ou de la glycérine, soit avec de l'acide sulfurique.

CHIMIE AGRICOLE. — M. *G. André* a continué ses recherches, touchant la nature des composés azotés qui existent dans le sol, sur des échantilons de terre prélevés à différentes hauteurs, et a constaté les faits suivants : au mois d'avril, la matière azotée de la surface du sol (sur laquelle de nombreuses espèces microbiennes ont exercé leur action, favorisée par la température de l'été précédent) est devenue plus diffusible et a pénétré lentement pendant l'hiver dans les couches profondes du sol, où on la retrouve, au début du printemps, sous une forme plus attaquable par l'acide chlorhydrique que celle des couches supérieures. A la fin de l'été, au contraire, il y a sensiblement égalité entre les différentes couches de terre au point de vue de l'azote rendu ammoniacal par l'action de l'acide ou celle de l'alcali.

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — Des recherches de *M. F. Osmond*, sur les procédés de fabrication des armes à l'époque du bronze, il résulte que les métallurgistes de l'antiquité mettaient en œuvre, dans le traitement du bronze, des procédés qui se sont perdus ultérieurement, lorsque les arts de la guerre et de la paix eurent trouvé, dans le fer ou ses dérivés devenus communs, les métaux les mieux appropriés à leurs besoins.

EMBRYOGÉNIE. — On sait que les anciens auteurs ont souvent signalé, chez divers poissons, des cas d'hermaphrodisme. Plusieurs d'entre eux ont remarqué, en outre, la différence fréquente de taille des mâles et des femelles, les premiers étant plus petits, les secondes plus grosses. On sait aussi, par des travaux récents, que certaines espèces ont vraiment un hermaphrodisme complet et simultané, car leurs glandes sexuelles produisent à la fois des spermatozoïdes et des ovules, mûrs en même temps. D'autres espèces ont un hermaphrodisme protandrique ; les individus encore jeunes commencent par être mâles, puis deviennent femelles en acquérant leurs dimensions définitives. Enfin quelques observations isolées dénotent bien une apparition précoce de la sexualité mâle et tardive de la femelle, chez des espèces considérées encore comme unisexuées, mais elles ne disent rien de plus. Par suite de ces divergences, *M. Louis Roule* a entrepris d'élucider complètement la question de l'hermaphrodisme normal chez les poissons, par des recherches sur un groupe de Cyprinides de nos eaux douces, les Rotengles. De ce travail il ressort que l'hermaphrodisme protandrique paraît être l'opinion la plus plausible.

— *MM. J. Pantel* et *R. de Sinéty* adressent une note sur l'origine du Nebenkern et les mouvements nucléiniens dans la spermatide de *Notoneeta glauca*.

ZOOLOGIE. — *M. Frédéric Houssay*, continuant ses études sur les variations organiques chez des poules carnivores de seconde génération, comparées à des poules granivores signale les faits suivants, chez les carnivores :

1° La quantité de sang est restée visiblement constante ; il en est de même pour le cœur qui, après une légère hausse, a diminué d'autant. Le foie n'a pas varié ;

2° Les organes décroissants sont : le jabot, l'intestin, les cæcums, l'estomac entier, le gésier et le pancréas ;

3° Les organes qui croissent sont : les reins, le poumon et la rate.

Mais les variations croissantes ou décroissantes sont beaucoup moins rapides en passant de la deuxième génération à la troisième que de la première à la deuxième.

— Une note de *M. Pierre Fauvel* sur les otocystes des Annélides polychètes, montre que, chez ces Annélides, comme chez les Crustacés et les Mollusques, on rencontre deux sortes d'otocystes :

1° Les uns restant en communication avec l'extérieur par un canal cilié et renfermant, dans ce cas, des otolithes formés de corps étrangers (petits grains de quartz) ;

2° Les autres, complètement clos, à otolithes sphé-

Digitized by Google

riques uniques ou multiples, à couches concentriques, de nature organique et sécrétés par l'organe.

— Il ressort des recherches de *MM. A. Conte* et *C. Vaney* **sur des émissions nucléaires observées chez les Protozoaires** que la cellule du *Trepomonas* renferme deux énergides, qu'elle représente un organisme double comparable aux deux frères siamois, avec cette différence toutefois qu'il s'agit ici d'une organisation normale se transmettant à travers toutes les générations. Ils proposent de désigner sous le nom de *Diplomonadiens* les Flagellés possédant cette structure et sous le nom plus général de *Diplozoïdes*, les animaux ainsi constitués.

BOTANIQUE. — Dans une note précédente, *M. Gaston Bonnier* avait signalé les modifications que présente l'aspect extérieur des mêmes plantes cultivées dans un sol identique, les unes à Fontainebleau, dans la région parisienne, les autres à La Garde-près-Toulon, dans la région méditerranéenne; il présente aujourd'hui les résultats relatifs aux **modifications de structure anatomique** qui se produisent dans les organes comparables.

— *M. Paul Vuillemin* propose de réunir, sous le nom de **bois intermédiaire**, une série indéterminée de formations ligneuses qui s'écartent de la notion classique de bois primaire et de bois secondaire, soit par leur origine, soit par leur position, soit par leur ordre de succession. Loin de vouloir créer une nouvelle catégorie fermée entre les deux catégories classiques, l'auteur voit, dans le bois intermédiaire, une manifestation de la loi de continuité qui relie, dans le temps et dans l'espace, les divers éléments du bois de la racine.

— Dans ses **Recherches sur la végétation des lacs du Jura**, *M. Magnin* avait déterminé, d'une façon précise, le mode de distribution des végétaux dans les lacs de cette région, à savoir que les zones s'échelonnent régulièrement sur la grève, la beine, le mont et le talus du lac, jusqu'à une profondeur maximum de 12 à 13 mètres, au delà de laquelle on ne rencontre plus de végétation macrophytique. Les études de *M. C. Bruyant* **sur la végétation du lac Pavin** montrent que cette stratification y existe d'une façon très nette; elles conduisent, en outre, à reculer sensiblement la limite inférieure de la zone littorale occupée par la végétation macrophytique.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Il résulte d'une étude de *M. Émile Laurent*, **sur le pouvoir germinatif des graines exposées à la lumière solaire**, que celle-ci exerce sur les semences des plantes supérieures, à l'état de graines nues ou de fruits secs, une action nuisible, qui se manifeste d'abord par un retard dans la germination, puis par la mort des embryons. De plus, les graines assez volumineuses (seigle, froment) ou à téguments clairs (moutarde blanche) sont, en général, moins sensibles à la radiation que les plus petites, surtout que celles pourvues d'enveloppes foncées.

— **Influence de l'aldéhyde formique sur la végétation de quelques algues d'eau douce.** — *M. Raoul Bouilhac* a montré antérieurement que le *Nostoc punctiforme* et l'*Anabœna*, cultivés ensemble dans un endroit assez obscur pour perdre la propriété de décomposer l'acide carbonique, végétaient encore et donnaient des récoltes abondantes, lorsqu'il ajoutait du méthylal à leurs solutions nutritives. Depuis lors, il a recherché si une plante verte pouvait être alimentée avec de l'aldéhyde formique. Il a constaté ainsi que :

1° L'aldéhyde formique peut servir d'aliment au *Nostoc* et à l'*Anabœna*, cultivés dans une solution nutritive assez peu éclairée pour que ces plantes, ne conservant plus la propriété de décomposer l'acide carbonique, soient obligées de vivre aux dépens d'une matière organique;

2° Une certaine quantité de lumière est nécessaire pour permettre au *Nostoc* et à l'*Anabœna* de polymériser l'aldéhyde formique et le minimum de cette quantité de lumière est très voisin de celui qui est nécessaire à ces plantes pour décomposer l'acide carbonique aérien.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. G. Delacroix* avait signalé, en avril 1901, **une forme conidienne du champignon du Black-Rot** (*Guignardia Bidwellii*), forme déjà vue aux États-Unis et figurée par *Lamson Scribner* en 1887, mais qui n'avait pas été observée en France, où, d'ailleurs, elle ne semble pas fort répandue. Mais cette forme conidienne ayant été contestée par *M. Viala* qui la considérait plutôt comme un saprophyte venu par hasard sur les sclérotes, les pycnides ou les spermogonies de ce champignon, M. Delacroix annonce qu'il a pu cette année (1902), faire la preuve des faits qu'il avait avancés, à la suite d'expériences entreprises à l'aide de grains de raisin provenant de Brive.

GÉOLOGIE. — On sait que la cristallisation des minerais dans leurs gisements accessibles à nos efforts présente un caractère accidentel qui, joint à leur valeur industrielle toute spéciale, a contribué à faire envisager leur genèse comme un sujet d'études distinct et à l'isoler de la géologie générale. *M. L. de Launay* fait remarquer que cet accident se rattache pourtant, d'une façon très intime, au phénomène d'ensemble, qui constitue la formation de notre globe, et il indique sommairement comment il est permis d'étendre aux gîtes métallifères, pour mettre de l'ordre dans leur classification et dans leur histoire, certains résultats récemment acquis par la science géologique. Sa note a pour titre : **rapprochements entre la genèse des gîtes métallifères et la géologie générale.**

— Pendant la dernière semaine de son séjour à la Martinique avec la Mission de l'Académie, *M. J. Giraud* a pu parcourir rapidement la partie orientale et méridionale de l'île et étudier l'**âge des formations volcaniques anciennes de la Martinique.**

— *MM. E. Haug*, *M. Lugeon* et *P. Corbin* font connaître que des circonstances particulièrement favorables leur ont permis de constater l'affleurement d'**un nouveau massif granitique dans la vallée de l'Arve, entre Servoz et les Houches**, qui avait jusqu'ici échappé à tous les observateurs, quoiqu'il s'étende sur une longueur de trois kilomètres, avec une largeur variable.

THÉRAPEUTIQUE. — Il y a quelques mois, *MM. Lumière* et *Chevrotier* ont découvert, isolé et préparé une semi-carbazide aromatique à laquelle ils ont donné le nom de *cryogénine*. Ils ont établi que ce produit n'était pas toxique, qu'il n'avait aucune influence fâcheuse sur nos fonctions, mais qu'il possédait, au contraire, une action antithermique des plus nettes.

Depuis lors, tandis que *M. Dumarest* publiait un travail sur son action dans la fièvre des tuberculeux et que *M. Gélibert* présentait le résultat de ses recherches sur ce produit, *M. Carrière* poursuivait une étude **sur la cryogénine dans les fièvres**, constatant, de son côté, que cette carbazide est un antithermique à action variable, dont il convient de retenir la puissance dans la fièvre des tuberculeux et dans celle des dothiénentériques.

HYDROLOGIE. — **L'origine des lapiaz et leur relation avec les abîmes et l'hydrologie souterraine des calcaires.** — On sait que les lapiaz, rascles, karren, schratten, etc., des

Digitized by Google

calcaires, que l'on rencontre aussi dans les schistes, le gypse, le grès et le granite (chérats du mont Pilat), sont généralement attribués à l'action chimique ou corrosion des pluies et neiges, chargées d'acide carbonique. Cependant, sans vouloir nier l'importance du facteur chimique, *M. E.-A. Martel* pense, après avoir, depuis 1882, examiné les principaux lapiaz des Alpes et de la France, qu'ils ne doivent pas leur origine entièrement à la corrosion, mais que le rôle *mécanique* de l'eau *courante*, même contemporaine, est très influent.

Il existe, dit l'auteur en terminant, une relation *absolue* et *générale* entre les abîmes ou points d'absorption du calcaire et les lapiaz, et cette relation est une véritable loi géologique et hydrologique.

VARIA. — L'instinct de certains oiseaux. — *M. Victor*, d'El Athroum, près Gaffa (Palestine), signale, dans une lettre à *M. Mascart*, un grand nombre d'observations qui semblent démontrer que certains oiseaux, en particulier les hirondelles et les moineaux, disparaissent des localités atteintes par la peste ou par le choléra. On peut se demander si le même phénomène a lieu pour la fièvre jaune, dont la propagation par les moustiques paraît aujourd'hui établie, ou pour d'autres maladies contagieuses. En tous cas, l'observation du P. Victor, ajoute M. Mascart, offre un grand intérêt et il serait utile d'appeler sur ce point l'attention des observateurs dans les pays contaminés.

— *M. Marcel Guedras* adresse une note **sur le lithopone.**

BIOGRAPHIE. — *M. Bornet* lit une notice sur la vie et les travaux de *M. Millardet* (*Pierre-Marie-Alexis*), correspondant de l'Académie pour la section de botanique, né à Montmirey-la-Ville (Jura), le 3 décembre 1838 et décédé le 15 décembre 1902.

ÉLECTIONS. — *M. Mascart* est élu, par 48 voix sur 50 votants, vice-président de l'Académie pour l'année 1903 en remplacement de *M. A. Gaudry* qui passe à la présidence

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Les pluies au Maroc. — *M. Teobald Fischer*, qui a entrepris d'intéressantes explorations au Maroc, a publié une étude sur le climat de l'empire chérifien basée sur ses propres observations et sur celles faites antérieurement (*Zur Klimatologie von Marokko*, in *Zeit. d. Gesell. für Erdkunde zu Berlin*, XXXV, 1900, 6).

On sait que M. Th. Fischer prône l'établissement d'exploitations agricoles allemandes dans le nord-ouest du Maroc. Le succès de pareilles entreprises dans un tel pays dépend en grande partie de la quantité d'eau dont elles pourront disposer pour l'arrosage et l'irrigation. Aussi bien, le savant explorateur a-t-il joint à son mémoire une carte pluviométrique du nord-ouest du Maroc (à l'ouest du 4° degré de long. W. de Gr.). Au point de vue de la distribution des précipitations atmosphériques, cette région se partage en quatre zones : 1° zone s'étendant de la latitude de Larache au cap Eghir et comprenant la région située au sud du relief du Rif et de l'Atlas, avec Fez et toutes les vallées supérieures des fleuves côtiers — région de terres à blé. Elle correspond à peu près à la zone hypsométrique comprise entre 0 et 500 mètres de la carte de *M. de Flotte-Roquevaire* (*Annales de Géographie*, X, 1901, n° du 15 juillet), en embrassant toutefois le massif du Zaïan (1 000 mètres). Moyenne annuelle des précipitations atmosphériques : 4 à 600 millimètres ; 2° dans l'intérieur de cette première zone, une seconde zone elliptique, correspondant à peu près à l'isohypse de 1 000 mètres et comprenant les vallées moyennes des fleuves côtiers — région de steppes et d'arboriculture à la base des monts — moyenne annuelle : 2 à 400 millimètres d'eau ; 3° au pied de l'Atlas deux étroites bandes recevant respectivement de 4 à 600 millimètres d'eau et de 6 à 800 millimètres (isohypse de 1 000 à 2 000 mètres) ; 4° la zone des hauts sommets du Rif et de l'Atlas (au-dessus de 3 000 mètres), où les précipitations dépassent 800 millimètres.

BIOLOGIE

L'action de l'eau de mer sur la germination des graines. — *M. M. Pedersen Porsild* donne dans le fascicule 25 des *Meddelelser om Groenland* le résumé de quelques expériences qu'il a faites lors de son voyage au Groenland avec *M. K. J. V. Steenstrup*, sur les effets qu'exerce le séjour à l'eau de mer, de durées variables, sur des graines diverses. Il résulte de ses expériences — où les graines immergées dans l'eau de mer ont été comparées, au point de vue de l'aptitude à la germination, avec des graines témoins, non traitées — que l'effet varie considérablement selon l'espèce, ainsi que l'avaient déjà vu *Darwin* et d'autres observateurs. Au point de vue de cet effet, les graines peuvent se diviser en 7 catégories.

Dans la première, l'eau de mer a eu un effet bienfaisant : la germination n'a pas été entravée ; elle a, au contraire, été favorisée. Les espèces qui retirent du bain de mer un effet favorable sont peu nombreuses toutefois ; elles sont au nombre de deux : le *Cakile maritima* et l'*Atriplex littoralis* (ou *Armeria maritima*). A propos de l'*Atriplex*, toutefois, il faut tenir compte d'une particularité qui mérite d'être signalée. Cette espèce, comme plusieurs autres du même genre, dit M. Porsild, a deux sortes de graines, qui se distinguent par leur couleur. Les unes sont noires — et ce sont celles qui forment la majorité numérique —; les autres sont brunes. Ces dernières sont un peu plus volumineuses que les noires. Or, si l'on prend un mélange des deux sortes de graines, et si on traite par l'eau de mer les unes et les autres, on constate que le pouvoir germinateur est, pour l'ensemble, de 90 p. 100 au lieu qu'il est de 60 p. 100 seulement pour les graines témoins, en mélange. Mais si l'on opère autrement, si l'on opère sur chacune des sortes de graines séparément, les résultats sont très différents. Voici d'abord ce qui se passe, quand on opère avec des graines noires seulement. Les graines témoins donnent 22 p. 100 de germination, alors que les graines traitées par l'eau de mer en donnent 92 p. 100. Avec les graines brunes le résultat est sensiblement différent ; les graines témoins germent dans la proportion de 100 p. 100 ; les graines traitées par l'eau de mer, dans la proportion de 74 p. 100. Autrement dit, les graines brunes perdent de leur pouvoir germinateur quand on les traite à l'eau de mer, dans une proportion appréciable ; les noires, au contraire, gagnent par le traitement, dans une proportion plus considérable. Il y a donc une catégorie des graines d'*Atriplex*, la noire, qui

Digitized by Google

est la plus nombreuse, qui tire un bénéfice de l'action de l'eau de mer; l'autre n'en retire qu'un désavantage.

La seconde catégorie de M. Porsild contient les graines dont la faculté germinatrice, n'a pas ou n'a presque pas, été modifiée par l'eau de mer. Celles-ci sont assez nombreuses. Ce sont le mélilot blanc, le *Lathyrus* maritime, le *Lappa tomentosa*, l'*Ambrosia maritima* (ou *Xanthium strumarium*).

Dans la troisième catégorie prennent place les espèces dont la faculté germinatrice des graines est réduite d'un tiers par l'eau de mer : ce sont *Carex dioica*, la fétuque *littorea*, l'oseille, le lin, le *Scleranthus perennis*.

La quatrième catégorie comprend les espèces dont le pouvoir germinateur est réduit de moitié : dans les cinquième et sixième se trouvent les plantes dont les graines sont souffert plus encore : dans la septième, enfin, celles dont les graines ont été tuées par l'eau de mer. Il faut bien reconnaître que les espèces qui souffrent de l'eau de mer sont la grande majorité : le nombre de celles à qui le bain apporte un bénéfice ou ne fait point de mal sont l'exception. Il serait intéressant de savoir, maintenant, de quelle manière l'eau de mer agit favorablement dans les cas où son action est bienfaisante. De quel ordre est le mécanisme ?

La répartition des microrganismes dans les eaux naturelles. — Dans une communication publiée dans le numéro de mai des *Transactions* de la Société américaine de Microscopie, *MM. Whipple* et *Parker* discutent la relation qui existe entre les quantités d'oxygène et d'acide carbonique dissoutes dans les eaux naturelles et la répartition dans ces eaux des organismes microscopiques.

On a constaté depuis longtemps que l'absence de nitrates se manifeste dans les eaux de fond où l'on rencontre une vigoureuse végétation d'algues, et l'on pensait que les nitrates étaient le facteur fondamental de ce développement luxuriant. Ces sels sont bien importants ; mais il devient évident que cette explication est inexacte quand on observe que certaines eaux, relativement pauvres en nitrates, sont néanmoins le siège d'une végétation abondante d'algues. Les auteurs signalent l'importance qui semble devoir être attribuée à l'acide carbonique, et expriment l'opinion que la croissance des algues est influencée par cet acide plus que par les nitrates.

L'étude du nombre des organismes contenus dans l'eau à différentes profondeurs a donné des résultats intéressants. Des échantillons prélevés dans le lac Cochituate ont donné les nombres suivants de *mallomonas* par centimètre cube :

Profondeur en mètres.	0	3	9	9	12	15
Nombres d'organismes.	0	0	1454	584	112	88

A la surface et dans la masse d'eau en mouvement au dessus de la thermocline, l'oxygène était abondant et l'acide carbonique absent ; au contraire, près du fond du lac il y a de l'acide carbonique, mais pas d'oxygène, tandis que près de la thermocline, les deux gaz sont présents ; les mallomonas qui sont des organismes à chlorophyle y trouvent, par suite, des circonstances favorables à leur développement.

SCIENCES MÉDICALES

Toxines et antitoxines. — Nous trouvons dans *Nature* l'analyse d'un intéressant mémoire redigé par *MM. Arrhenius* et *Madsen* à l'occasion de l'inauguration de l'Institut national de sérothérapie à Copenhague.

On sait que la toxine tétanique, préparée par filtration des bactéries obtenues sur une culture de pain, et saturée avec du sulfate d'ammonium contient deux substances toxiques distinctes : une *spasmine* qui produit la convulsion caractéristique et une *lysine* qui hémolyse les corpuscules rouges du sang de nombre d'animaux. De même, l'antitoxine produite dans le sérum des animaux immunisés contre le tétanos contient deux substances distinctes, une *antispasmine* et une *antilysine*. Les auteurs se sont livrés à l'étude de l'action hémolytique de la lysine tétanique et de sa réaction avec l'antilysine et comparent ces actions aux actions similaires provoquées par des substances de poids moléculaire, constitution et pureté connus.

La méthode employée pour estimer le pouvoir hémolytique a consisté à permettre à la substance examinée d'agir pendant un temps déterminé sur une émulsion dans une dissolution saline normale ou dans un autre liquide, d'une quantité connue de corpuscules sanguins bien lavés ; on estimait ensuite l'importance de l'hémolyse produite colorimétriquement et par comparaison avec des tubes types préparés avec des quantités variables du même sang par hémolyse complète dans l'eau distillée. Les recherches comportèrent naturellement deux parties : la première a trait à l'action hémolytique de la lysine tétanique comparée à celle de la soude caustique et de l'ammoniaque.

L'hémolyse d'un corpuscule sanguin par une base telle que la soude caustique ou par la lysine tétanique, constitue un phénomène d'une grande complexité et paraît comporter deux stages : la combinaison de l'agent hémolytique avec la substance du corpuscule, et l'hémolyse de ce composé par la « lysine » qui reste libre. Les trois substances soumises à l'examen diffèrent l'une de l'autre au point de vue de l'intensité avec laquelle elles s'unissent aux corpuscules et aussi au point de vue de la stabilité des composés qui sont produits.

La soude caustique se combine très rapidement et forme un composé très stable ; il en résulte qu'en présence d'un certain nombre défini de corpuscules, la quantité totale d'alcali se trouve absorbée et il ne se produit que peu d'hémolyse. Avec une petite quantité de sang, au contraire, l'hémolyse est complète ; mais à mesure que la quantité de sang est augmentée au delà de ce qui peut être complètement hémolysé, l'alcali est soustrait en quantité de plus en plus grande de la dissolution, de sorte que l'étendue de l'hémolyse diminue rapidement. D'autre part, la tétanolysine se combine beaucoup plus lentement avec les corpuscules et forme un composé beaucoup moins stable qui est partiellement décomposé en ses constituants, ou hydrolysé, par l'eau de la solution. Aussi dans le cas des solutions de lysine y a-t-il toujours de la lysine libre pour assurer l'hémolyse de la combinaison lysine et corpuscules, de sorte que la diminution est moins marquée après le maximum. L'ammoniaque prend une position intermédiaire entre la soude caustique et la lysine.

Toutes ces actions hémolytiques sont affectées par la présence de certains corps étrangers parmi lesquels les sels, l'albumine et le sérum ont été examinés jusqu'ici. Il paraît probable que les sels ont une double action ; d'une part, ils rendent apparemment les corpuscules plus susceptibles aux attaques de l'agent hémolytique et par suite tendent à augmenter l'hémolyse. Cette tendance n'est contrecarrée en aucune façon dans le cas de

Digitized by Google

la lysine tétanique, aussi observe-t-on une augmentation de l'action dans ce cas. Les composés des alcalis avec les corpuscules sont, d'autre part, affectés par les sels contenant le même ion à la façon d'un sel faiblement dissocié ; la dissociation est alors diminuée et le sel entre moins aisément en réaction. La combinaison soude caustique est donc affectée par les sels de soude et, puisque la diminution d'hémolyse ainsi produite compense l'augmentation due à l'effet du sel sur les corpuscules, on observe une diminution nette d'action. La combinaison ammoniaque est moins fortement dissociée que la combinaison soude ; elle est par suite encore plus fortement affectée par la présence des sels d'ammoniaque.

L'effet de l'albumine et du sérum normal est aussi de diminuer le pouvoir hémolytique aussi bien pour les bases que pour la lysine tétanique, mais l'effet sur les bases est très léger et celui sur la lysine est au contraire considérable. Il semblerait que, dans chaque cas, l'albumine se combine avec l'agent hémolytique en formant un composé dans lequel le pouvoir hémolytique est modifié dans une certaine mesure. Les propriétés de la soude caustique et de l'ammoniaque ne sont affectées que légèrement ; celles de la lysine tétanique sont modifiées plus profondément. Cette explication est confirmée par le fait que l'addition ultérieure d'albumine n'exerce aucun effet appréciable après qu'une certaine limite a été atteinte. D'autre part, le sérum normal exerce un effet progressif sur la lysine et, en fait, se comporte comme un mélange d'une grande quantité d'albumine avec un peu d'antitoxine.

La détermination de la vitesse du changement fournit un nouveau renseignement sur la nature de l'action hémolytique et révèle une grande complexité. La réaction montre une *période d'induction* très nette ; au moment du mélange des substances, le changement se produit d'abord très lent pour s'accélérer ensuite. Une période analogue a été constatée dans certaines réactions chimiques bien connues, sans que sa signification exacte ait jamais été parfaitement comprise. Dans le cas actuel, les auteurs pensent qu'elle « dépend de la circonstance que la membrane cellulaire des corpuscules rouges du sang doit être détruite avant que l'hémolyse puisse se produire ». La vitesse a été trouvée d'ailleurs proportionnelle au degré de concentration de l'agent hémolytique, de sorte que si la dose est doublée, le temps nécessaire pour produire une quantité donnée d'hémolyse est diminué de moitié. Ce résultat est d'une grande importance, parce qu'il montre que l'action hémolytique des bases n'est pas due aux ions hydroxyles, car dans ce cas la vitesse serait proportionnelle à la racine carrée du degré de concentration. La même conséquence résulte de ce que l'ammoniaque agit plus rapidement que la soude caustique, bien que beaucoup moins fortement dissociée.

La seconde partie des recherches a trait à l'action de l'antilysine sur la lysine tétanique. Quand des quantités croissantes d'antilysine sont ajoutées à une quantité donnée de lysine, le pouvoir hémolytique du mélange n'est pas diminué en raison directe de la quantité d'antilysine ajoutée, mais l'effet de chaque portion successive d'antilysine est moindre que celui de la portion précédente ; la diminution du pouvoir hémolytique est d'abord rapide, puis elle devient de moins en moins accentuée.

Quand on compare ce phénomène à l'action d'un acide ou d'un alcali, on trouve une dissemblance remarquable ; si un équivalent d'acide chlorhydrique est ajouté à la soude caustique, l'alcalinité diminue en proportion directe de la quantité d'acide ajoutée et la dernière portion d'acide a exactement la même action neutralisante que la première.

D'un autre côté, cela correspond précisément au phénomène observé quand une base telle que l'ammoniaque est traitée par un acide faible comme l'acide borique. En fait, si l'ammoniaque est traité comme une lysine et l'acide borique comme une antilysine et que les expériences hémolytiques soient faites précisément de la même manière qu'avec la lysine et l'antilysine tétaniques, les courbes du pouvoir hémolytique produit dans les deux cas sont de même nature. Or les phénomènes qui se produisent quand on ajoute de l'acide borique à l'ammoniaque et dans les cas similaires, ont été soigneusement étudiés par les chimistes physiciens qui ont reconnu qu'ils sont dus à ce fait que, dans une solution de cette nature, le borate d'ammonium dont l'on devrait attendre la formation est hydrolysé en partie par l'eau en ses composants, de sorte que le liquide contient du borate d'ammoniaque libre et de l'acide borique libre. Les choses se passent de même pour la lysine et l'antilysine tétanique et la conclusion naturelle c'est que ces deux changements sont de même nature, sans que pour cela les substances soient du même type chimique, ce que d'autres considérations rendent d'ailleurs peu probable.

Dans l'expérience particulière signalée, la quantité de solution d'antilysine chimiquement équivalente à la lysine employée a été de 0,270 centimètre cube. Quand cette quantité d'antilysine est ajoutée, le pouvoir hémolytique reste égal à 36 p. 100 du pouvoir original, alors que, après addition de sept fois cet équivalent, le pouvoir est encore 1,8 p. 100 du pouvoir original. Ces faits pourtant n'indiquent pas la présence d'une série de lysines de pouvoirs hémolytiques différents et d'affinités différentes pour l'acide borique ; il n'est donc pas nécessaire de supposer, comme l'a fait M. Ehrlich pour la toxine de la diphtérie, la présence de proto, deutero et trito-toxines aussi bien que de toxones.

Tous les phénomènes sont expliqués par la présence d'une seule lysine, dont le composé avec son antilysine est partiellement décomposé en ses constituants par l'eau. De récentes expériences de MM. Dreyer et Madsen montrent que ces conclusions peuvent être étendues à la constitution de la toxine diphtérique.

Le mécanisme de l'action thérapeutique de la levure de bière et du kéfir ; leur rôle antiseptique et antitoxique. — *MM. Hallion* et *Carrion* ont cherché à élucider par des expériences spéciales le mode d'action des levures, introduites dans la thérapeutique courante depuis quelques années.

C'est en particulier dans la furonculose et dans l'acné que l'efficacité de la levure de bière est le plus anciennement établie. Si l'on se demande quel peut être son mode d'action en pareil cas, deux hypothèses, tout d'abord, se présentent à l'esprit.

On peut penser que la cellule de levure renferme des substances solubles — soit diastases, soit autres composés — qui, mises en liberté dans le tube digestif et absorbées, iront porter une action bienfaisante au niveau de la peau, soit en atténuant la virulence du microbe, agent du furoncle, soit en favorisant la résistance des éléments anatomiques. Les auteurs n'ont pas réussi à confirmer expérimentalement cette première hypothèse ; ils n'ont pas non plus, il est vrai, été mis en mesure de l'infirmer de façon catégorique.

Digitized by Google

Une autre hypothèse se présente. On sait que la furonculose et l'acné, comme d'ailleurs un bon nombre d'états pathologiques, sont souvent suscités, entretenus ou aggravés par des fermentations intestinales exagérées ou perverties, soit qu'il se produise, au niveau de la muqueuse digestive, un passage de microbes nocifs, causant une infection générale, soit plutôt que des toxines microbiennes soient engendrées et résorbées, empoisonnant l'organisme, et favorisant en particulier les éruptions et les infections à la surface de la peau. La levure, introduite dans le tube digestif, ne corrigerait-elle point les fermentations vicieuses? Cette deuxième hypothèse trouve un appui dans certaines expériences faites par les auteurs pour la contrôler.

Il est logique de penser que la levure, si elle parvient à vivre dans le milieu intestinal, ne peut manquer de nuire aux microbes qui y pullulent; la lutte pour la vie le veut ainsi. *M. Nobécourt* a étudié, *in vitro*, l'action empêchante qu'exerce précisément la levure de bière, sur quelques bactéries pathogènes.

Mais si la levure joue un rôle anti-fermentescible, l'expérimentation porte à croire qu'elle exerce, à un degré peut-être plus élevé, une action destructive sur certains produits microbiens toxiques engendrés dans les voies digestives.

Pour vérifier l'action possible de la levure de bière sur les toxines microbiennes, les auteurs ont expérimenté sur la toxine diphtérique, choisie comme type, parce que c'est une des toxines les mieux connues. Or, en mélangeant un peu de levure avec une dose de poison diphtérique capable de tuer plusieurs cobayes, on voit cette dose devenir absolument inoffensive pour le cobaye qui la recevait tout entière. Cette neutralisation de la toxine diphtérique par la levure a été confirmée plus tard par M. Nobécourt.

Il est infiniment probable que d'autres toxines microbiennes subiraient de même, de la part de la levure, une action destructive, et l'on conçoit que celle-ci puisse dès lors, si elle parvient à vivre dans l'intestin, neutraliser les poisons qu'y engendrent des fermentations nocives. La levure ingérée vivante — soit levure fraîche, soit levure sèche convenablement préparée — arrivera-t-elle vivante dans l'intestin, y demeura-t-elle vivante? MM. Hallion et Carrion se sont assurés que la levure de bière n'est pas tuée par son séjour dans l'estomac et qu'elle vit et fermente dans l'intestin.

On ajoute de la levure fraîche ou de la levure sèche à du suc gastrique humain; on met ce mélange dans l'étuve à 37°, qui réalise à peu près la température du milieu stomacal; non seulement, au bout de vingt-quatre heures et plus, on y retrouve la levure vivante, mais encore on y voit la levure accomplir une fermentation active. Bien plus, on obtient le même résultat avec des sucs gastriques pathologiques, d'une acidité tout à fait exceptionnelle. Ces faits étaient à prévoir, puisque la levure de bière, productrice d'acides, est naturellement adaptée, par cela même, à vivre et à pulluler dans des milieux acides. On ne peut s'étonner qu'à l'inverse d'un grand nombre de microrganismes, elle traverse l'estomac sans en éprouver de dommage.

Parvenue dans l'intestin, elle continue de vivre. Les auteurs l'ont constaté expérimentalement, en enfermant de la levure dans des anses intestinales isolées, chez des chiens vivants, curarisés.

La levure de bière joue donc, dans l'intestin, un rôle à la fois antiseptique et antitoxique, qui permettrait peut-être, à lui seul, d'expliquer son action médicamenteuse dans la furonculose et dans l'acné. Si, dans certains cas de furonculose, la levure de bière paraît n'exercer qu'une action douteuse, c'est peut-être parce que les fermentations digestives anormales n'ont, en ces cas particuliers, qu'une part restreinte, sinon nulle.

Prévoyant cette action antiseptique et antitoxique de la levure, *MM. Thiercelin* et *Chevrey* avaient été conduits à employer la levure contre la diarrhée.

Les recherches auxquelles se sont livrés MM. Hallion et Carrion avaient aussi pour but de les éclairer sur l'action médicamenteuse d'un autre produit, le kéfir. Sans aucun doute, comme l'ont démontré les nombreux travaux qu'il a suscités, le kéfir est avant tout un aliment, et c'est à ses remarquables propriétés nutritives qu'il doit ses principales qualités thérapeutiques. Mais les auteurs (à l'exception toutefois de M. Thiercelin) semblent avoir trop négligé le rôle qu'exercent, par eux-mêmes, les microrganismes spéciaux que le kéfir contient, et dont l'un des principaux est précisément une levure, un *Saccharomyces* très proche parent de la levure de bière. En réalité, le kéfir, en dehors de la valeur alimentaire qui lui appartient en propre, possède, en outre, toutes les propriétés thérapeutiques que l'on reconnaît à la levure de bière. Le fait est démontré pour les diarrhées. Quelques observations donnent à penser qu'il en serait de même dans la furonculose et dans l'acné.

Ces expériences et ces considérations pourraient inciter à une médication nouvelle.

La levure de bière neutralise énergiquement la toxine diphtérique. Ne pourrait-on pas, en badigeonnant les fausses membranes diphtériques accessibles avec de la levure, obtenir que celle-ci vive et même se développe au voisinage du bacille de Loeffler, dont elle neutraliserait les poisons au fur et à mesure de leur production? D'autres microrganismes que la levure de bière pourraient sans doute agir de même, pourvu qu'ils fussent doués de sécrétion acide. Tels seraient, par exemple, ceux du kéfir. Si l'on pouvait acclimater dans les fausses membranes de tels microrganismes, on amenderait à la fois la lésion locale et l'intoxication générale, puisque l'une et l'autre relèvent de la toxine diphtérique exclusivement. Pareille tentative serait, pour le moins, inoffensive; il serait intéressant de l'essayer.

ZOOLOGIE

La vipère avale-t-elle ses petits? — Le 4e fascicule, qui termine le volume I du *Field Naturalist's Quarterly*, le recueil fort intéressant et varié dont *M. Gerald Leighton* est le directeur, contient, de la plume de ce dernier, une étude sur la question de savoir si, comme on l'a souvent dit, les jeunes de la vipère peuvent, en cas de danger, se réfugier dans la bouche et le tube digestif de leur mère, pour en sortir, en parfait état d'ailleurs, une fois la cause de leur émoi disparue. Beaucoup de personnes assurent avoir assisté au phénomène; mais on sait à quel point il convient de se méfier des témoignages — même nombreux — des personnes qui ne sont pas spécialement habituées à observer. Devant le désaccord qui régnait, un naturaliste bien connu, *M. Tegetmeier*, a, il y a quelques années, offert une récompense à la personne qui lui apporterait une vipère que l'on aurait vue avaler ses petits, et qui les contiendrait encore dans son tube digestif. Personne, jusqu'ici, n'a pu présenter la pièce requise. On a bien présenté à M. Tegetmeier des vipères contenant des jeunes. Mais ces jeunes ne se trouvaient

Digitized by Google

pas dans le tube digestif; ils étaient dans l'appareil génital, et il était impossible qu'on les eût vu entrer dans la bouche de leur mère, par la raison très simple qu'ils n'avaient pas été vus au dehors, par la raison très simple qu'ils n'étaient point encore nés. Les amateurs qui ont apporté ces vipères ignorent apparemment que la vipère est vivipare. La question reste donc ouverte. M. Gerald Leighton, qui est un grand amateur de serpents, pourrait peut-être la trancher en élevant des vipères en captivité, ou tout au moins en se procurant des femelles pleines et en voyant ce que fait leur progéniture sous l'influence de la peur, ou dans d'autres conditions.

Les diatomées dans l'alimentation des poissons. — Le *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture* analyse un mémoire de *M. Otto Zacharias*, de la Station biologique de Plön, dans lequel l'auteur attire l'attention sur l'intérêt que présente le plankton d'eau douce au point de vue de l'alimentation des poissons. Il rappelle tout d'abord que *Knauthe*, a le premier, signalé la présence accidentelle des algues microscopiques dans l'intestin des petits poissons. Dès cette époque, M. Zacharias s'est attaché à l'étude de cette question.

Dans certains lacs, où il a constaté une grande abondance d'algues unicellulaires (*Protococcus botryoïdes*), il a retrouvé ces organismes en grand nombre dans l'intestin des poissons. De même, dans le tube de très jeunes carpes, mesurant 1,5 à 2 centimètres de longueur, il a retrouvé en abondance des diatomées et des desmidiées. A ce moment, les eaux dans lesquelles vivaient ces carpes ne renfermaient que quelques rares crustacés. Aussi, n'est-il pas invraisemblable d'admettre que les jeunes alevins, dès que les crustacés et les larves d'insectes font défaut, peuvent s'accommoder d'algues microscopiques.

En revanche, dans certains étangs, où pullulent les crustacés et les rotifères, la nourriture végétale peut ne pas être utilisée par les poissons. Mais on remarquera que l'accroissement somatique des alevins est particulièrement rapide dans les eaux très riches en algues flottantes.

Les eaux habituellement riches en crustacés passent forcément par une période où les cladocères et les copépodes font presque complètement défaut; à ce moment, les alevins calment leur faim avec les algues flottantes.

Enfin il faut dire que l'on ne constate pas toujours la présence d'algues dans le contenu intestinal des poissons. Ce fait mérite d'être noté, étant données les divergences d'opinions qui séparent sur ce point les observateurs.

Les mœurs du dytique. — On sait que les alevins n'ont pas de pires ennemis que les insectes; parmi ces derniers, la larve du Dytique (*Dyticus marginalis*) se fait remarquer par sa voracité; aussi, en Allemagne, on le désigne sous le nom de « petit loutre ».

Il n'existe pas de procédé radical pour se débarrasser de cet insecte; on ne peut qu'en entraver le développement. D'après *M. Manke* (*Allgemeine Fischerei Zeitung*, n° 18, 1902), un des moyens les plus efficaces pour atteindre le but, c'est d'assécher l'étang tous les ans. Si on fait arriver l'eau quelques jours seulement avant de pratiquer l'empoissonnement, les alevins ont le temps de se développer avant qu'apparaissent les premières larves : celles-ci ne sortent pas de l'œuf avant trois à quatre semaines.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le verre armé. — On sait qu'on appelle *verre armé* le verre plan destiné au vitrage soit des toitures soit des fenêtres, dans lequel a été introduit, au moment de sa fabrication, un réseau métallique. Nous empruntons à une communication de *M. Appert* devant la *Société des Ingénieurs civils* les renseignements qui suivent sur ce nouveau matériel :

Pour que le verre armé jouisse des propriétés de cohésion et de ténacité qui le caractérisent, il faut qu'il remplisse certaines conditions dont les principales sont : que la soudure du réseau métallique et du verre soit complète dans toutes ses parties, que cette soudure soit permanente, que le réseau soit placé d'une façon régulière et à égale distance autant que possible des deux faces de la feuille de verre. Le réseau métallique est formé de fil d'acier ayant comme trempe et comme aspect une grande analogie avec les cordes à piano.

Il résulte des essais pratiqués tant en Europe qu'aux Etats-Unis où l'usage du verre armé est très répandu : que la résistance du verre armé par centimètre carré peut être estimée à 215 kilos, qu'au point de vue de la sécurité il convient de n'employer que des feuilles de $0^m,50$ de large au plus, la longueur étant indifférente. La résistance particulière du verre armé a du reste été constatée au cours de nombreux incendies aux Etats-Unis. M. Appert cite notamment l'incendie de l'établissement Armour à Chicago. Au mois de mai ce vaste établissement a été dévoré en quelques heures par un incendie; les bâtiments étaient enclavés dans de vastes constructions appartenant à d'autres industriels; le verre armé dont étaient garnies toutes les fenêtres des ateliers a permis, par sa résistance, d'éviter un désastre plus étendu. Pendant trois heures, ce verre a résisté sans défaillance aussi bien à l'énorme température développée par l'incendie qu'à la pression de l'eau envoyée par les lances des nombreuses pompes à vapeur, sous une pression de 8 kilos par centimètre carré.

Le chemin de fer à grande vitesse de Manchester à Liverpool. — Le *Génie civil* donne, d'après *Tramway and Railway World*, du 13 novembre, une description du chemin de fer électrique monorail de Manchester à Liverpool, qui va être construit d'après le système *Behr*. Le Parlement a, en effet, autorisé sa mise à exécution, la ligne devant être terminée en août 1906. Sa longueur totale sera de $55^{km},5$, en double voie. Les rampes maximums sont de 4 p. 100 au voisinage des stations; elles ont pour objet de faciliter les démarrages et les arrêts. Le parcours doit se faire en vingt minutes, ce qui exige une vitesse voisine de 180 kilomètres à l'heure. Les voitures partiront à 10 minutes d'intervalle.

La voie comprend en réalité cinq rails (un rail de roulement et quatre rails de guidage) montés sur une série de supports métalliques en forme d'A, reposant eux-mêmes sur des traverses. Le rail principal pèse 51 kilos par mètre courant, et les rails-guides 15 kilos.

Il existe trois types de voitures, contenant respectivement 72, 50 et 38 places. Les plus petites voitures pèsent 39 tonnes et sont actionnées par quatre moteurs à courant continu de 160 chevaux à 720 tours. La voiture a quatre roues, dont deux sont motrices. Chacune de ces roues, de $1^m.32$ de diamètre, est actionnée par deux moteurs, au moyen de chaînes. Les deux autres roues, por-

Digitized by Google

teuses, ont 1m,035 de diamètre. Les roues-guides sont horizontales, et ont 0m,60 de diamètre. Le freinage doit se faire à volonté par l'air comprimé ou par les moteurs électriques.

La ligne sera alimentée par une usine située à Warrington, c'est-à-dire à mi-parcours; le courant triphasé, transmis à 15000 volts, sera transformé en courant continu à 650 volts dans cinq sous-stations. Deux rails isolés l'amèneront aux voitures, qui le recueilleront par huit balais circulaires de 0m,53 de diamètre.

L'installation comportera un système de signaux électriques automatiques.

PHOTOGRAPHIE

La photographie à trois couleurs. — La principale application du procédé photographique des trois couleurs réside dans la production d'illustrations imprimées; mais, au point de vue démonstratif, son application à la production de projections est beaucoup plus commode. Au moyen d'une simple lanterne, la lumière d'une source lumineuse peut être divisée en trois faisceaux; si, sur le trajet de ces faisceaux, on place des écrans en verres de couleur de teintes correspondant aux trois sensations colorées primaires: rouge, vert et bleu, on aura naturellement un disque de chacune de ces teintes projeté sur l'écran destiné à recevoir les projections. En déplaçant les lentilles de la lanterne de projection, on pourra obtenir le recouvrement des trois disques et les couleurs se mêleront et se combineront de manière à donner l'illusion de la coloration naturelle.

Toutefois l'usage d'une simple lanterne n'est pas très pratique, et il vaut mieux avoir les images colorées sur un même cliché utilisable avec une lanterne unique. *Sir Trueman Wood* expose de la façon suivante le procédé communément employé (*Royal Society*, 14 mai 1902): Le résultat peut être obtenu au moyen d'une pellicule de gélatine bichromatée montée sur un support en celluloïde. La pellicule est imprimée et lavée de la façon ordinaire par le procédé au charbon. Le relief en résultant dans la gélatine incolore est alors teinté avec les couleurs complémentaires de celles prises par le négatif; cet emploi des couleurs complémentaires est facile à comprendre : les parties brillantes de l'écran positif rouge représentent la rouge lumière brillante ; les parties sombres représentent l'absence de lumière rouge, les ombres rouges. Quand la pellicule est coloriée, les parties transparentes prennent peu ou point de couleur, les parties plus denses prennent de la couleur en proportion de leur épaisseur ; elles devront donc être coloriées en opposition du rouge avec la couleur complémentaire, le vert bleu. De même les clichés verts et bleus seront respectivement coloriés en rose et en jaune.

Si maintenant on prend les trois pellicules et que l'on place la bleue dans la lanterne, on obtiendra une image bleue comme projection. Si on met en face le cliché jaune, l'image deviendra partie bleue, partie jaune et partie verte et nous aurons quelques détails. L'adjonction de la pellicule rose donnera finalement les différentes couleurs de l'objet original qui se trouvera correctement reproduit.

Si les trois pellicules sont enlevées de leurs supports et superposées l'une au-dessus de l'autre sur une feuille de papier blanc, on obtiendra une image colorée convenable pour l'illustration des livres. Ce procédé est tout à fait pratique, mais il n'est pas très commode et ne se prête pas naturellement aux tirages à un grand nombre d'exemplaires. Pour l'imprimerie, il faut recourir au négatif photographique par les méthodes bien connues. Il n'est pas difficile de voir que si l'on fait un cliché de chacun des trois négatifs et que l'on se serve des trois clichés pour l'impression (le cliché bleu en encre jaune, le cliché vert en encre rose et le cliché rouge en bleu) on obtiendra le même résultat final qu'avec la projection des trois pellicules. C'est en effet ainsi que sont pratiquées essentiellement les impressions en trois couleurs.

HISTOIRE DES SCIENCES

Les études de biologie marine au Canada. — Le Service des pêches maritimes du Canada a émis, il y a plusieurs années déjà, le vœu de voir les divers États contribuer à la création d'un laboratoire de biologie marine ; ce dernier aurait pour but d'étudier des problèmes scientifiques importants pour la pratique des pêches.

Le directeur de la Commission des Pêches du Canada est actuellement *M. E.-E. Prince;* avant de se fixer au Canada, ce savant a travaillé pendant de longues années avec succès au laboratoire de Saint-Andrews.

Les ressources de la Station biologique, située dans le golfe du Saint-Laurent, se composent d'une première mise de fonds de 15000 dollars et d'une subvention annuelle. Le laboratoire a été terminé en juin 1899; c'est un bâtiment en bois à un seul étage, ressemblant à un « Pullman Car », mesurant 17 mètres de longueur sur 5 de largeur. Le milieu est formé par une vaste salle de travail dans laquelle s'ouvrent des cabinets particuliers pour le directeur et son aide, des pièces pour les recherches chimiques, les collections, etc. L'eau de mer est fournie par une pompe actionnée par une machine à air chaud.

Le laboratoire dispose d'une petite barque et d'un bateau de 7 mètres de long mû par un moteur à la gazoline; ce dernier est suffisant pour les dragages et les pêches planktoniques.

La bibliothèque est en voie de constitution; grâce à la libéralité du gouvernement anglais, elle possède déjà l'importante collection des cinquante volumes des *Challenger Reports.*

Malgré le court laps de temps qui s'est écoulé depuis la construction du laboratoire, M. Prince a déjà fait paraître un important volume intitulé: *Contribution to Canadian Biology, being Studies from the marine biological Station of Canada;* Ottawa, 1901.

Les travaux réunis dans ce recueil ont surtout trait à la faune et à la flore; mais le côté pratique n'a pas été négligé; les œufs pélagiques, les industries sardinière et harengère, la biologie du homard, les pêcheurs de myes, etc., font l'objet de mémoires importants.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— L'Enseignement mathématique (15 novembre 1902). — *M. Godefroy :* Principes de la théorie des fonctions dérivables d'après M. Kowalewski. — *R. Marcolongo :* Le cours de mécanique de Ch. Cellerier. — *H.-J. Hatzidakis :* Notes sur la mécanique. — *L. Tripard :* Du calcul approximatif. — *Ch. Berdellé :* De l'expérience et de l'intuition dans l'enseignement propédeutique de la mathématique. — *J.-F. Bonnel :* La continuité géométrique et l'atome. — *H. Laurent :* A propos d'un article de M. Pietzker sur la nature de l'espace. — *P. Barbarin :* Sur un quadrilatère bi-rectangle.

— Bulletin astronomique (novembre 1902). — *H. Andoyer :* Sur la théorie de la Lune (2e article). — *Salet :* Observations de planètes, faites à Paris. — *P. Caubet :* Détermination des éléments des clichés photographiques d'une même zone.

— (Décembre 1902). — *O. Backlund :* Remarques sur la méthode de Gylden pour déterminer les termes élémentaires à longues périodes. — *G. Leveau :* Comparaison des Tables de Vesta avec les observations méridiennes de 1890 à 1900. — *H. Andoyer :* Sur un point particulier de l'étude des cas de commensurabilité approchée dans le problème des trois corps. — *H. Geelmuyden :* La lumière zodiacale. — *Borrelly :* Observations de planètes, faites à l'observatoire de Marseille.

— Revue de médecine (novembre 1902). — *Bertrand :* Sur un cas de *paramyoclonus multiplex*. État psychique spécial. — *Jourdin* et *Fischer :* De l'importance pronostique et thérapeutique de la pression artérielle. — *Abadie* et *Grenier de Cardenal :* L'attaque convulsive de toux hystérique. — *Vaschide* et *Vurpas :* L'image mentale morbide.

— (Décembre 1902). — *Collet* et *Lépine :* Hystérie à forme de paralysie générale. — *Billet :* Du paludisme à forme typhoïde. — *Pauly :* Doigts en valgus. — *Vaschide* et *Vurpas :* L'image mentale morbide.

— Revue de chirurgie (novembre 1902). — Le Congrès français de chirurgie. — *Quénu* et *Duval :* L'ulcère simple du gros intestin. — *Girard :* Le chlorure d'éthyle en anesthésie générale.

— (Décembre 1902). — *Féré :* L'hérédité des ganglions synoviaux. — *Hintz :* Du mécanisme des luxations de l'humérus causées par action musculaire. — *Quénu* et *Duval :* L'ulcère simple du gros intestin. — *Girard :* Le chlorure d'éthyle en anesthésie générale.

— Archives des sciences physiques et naturelles (novembre 1902). — Suite des communications faites à la 85e session de la Société helvétique des sciences naturelles. (Géologie, botanique, zoologie). — *Soret :* Sur la sensibilité radiophonique du chlorure d'argent. — *R. Gaulier :* Résumé météorologique de l'année 1901 pour Genève et le grand Saint-Bernard.

— Journal de pharmacie et de chimie (décembre 1902). — *Bourquelot* et *Hérissey :* Les sucres de la poudre et de l'extrait de gentiane. — *Léger :* Sur la Barbaloïne. — *Meillère :* Emploi des étuves à 37° en chimie analytique. — *Bougault* et *Allard :* Sur la présence de la volémite dans quelques primulacées. — *Manget* et *Marion :* Butyro-doseur pour le dosage du beurre dans le lait. — Rapide recherche du formol dans le lait. — *Balland :* Analyses de pâtisserie. — *Battandier :* Nouvelle source de thymol.

— Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (novembre 1902). — *Péré de Cardaillac de Saint-Paul.* — Droit des pêcheurs à être consultés sur les questions relatives à la pêche et à être officiellement représentés dans les commissions chargées d'élaborer les lois et règlements sur la pêche.

— Revue philosophique (décembre 1902). — *F. Paulhan :* Sur la mémoire affective. — *Kozlowski :* La genèse de l'étendue. — *Lannes :* Philosophes russes contemporains : V. Soloviev. — *H. Piéron :* La question de la mémoire affective. — Contributions à la psychologie des mourants.

— Revue de mathématiques spéciales (décembre 1902). — *G. Fontené :* Démonstration pour les polygones de Poncelet. — *A. Tresse :* Sur la formule de Taylor.

— Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris (n° 3, 1902). — *Manouvrier :* Étude sur les rapports a nthropométriques en général et sur les principales proportions du corps.

— (N° 4, 1902). — *Papillault :* L'homme moyen à Paris; variations suivant le sexe et suivant la taille (Recherches anthropométriques sur 200 cadavres). — *Capitan* et *Breuil :* Gravures paléolithiques sur les parois de la grotte de Combarelle. — *Laville :* Hache polie en silex se rapprochant de certains silex de Pressigny. — *Garnault :* Sur le sens de la circoncision des lèvres dans la bible.

— Rivista di artiglieria e genio (juin 1902). — *Calvi :* Efficacia del tiro a shrapnel. — *Spaccamela :* Attacco e difesa di posizioni rafforzate. — *Strazzeri :* Vecchia scuola. — *Loperfido :* Notizie sul collegamento geodetico della Sardegna coll' arcipelago toscano.

— Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière (juillet-août 1902). — *Brissaud :* Cécité verbale pure; ramollissement de la région calcarine gauche; dégénérescence du splenium et du tapetum du côté droit. — *P. Sérieux* et *R. Mignot :* Hallucinations de l'ouïe alternant avec des accès de surdité verbale et d'aphasie sensorielle chez un paralytique général. Lésions de méningo-encéphalite. — *A. Thomas* et *G. Hauser :* Étude sur les lésions radiculaires et ganglionnaires du tabes. — *Séglas :* Démence précoce et catatonie. — *Launois* et *P. Roy :* Exostoses multiples à tendance suppurative. — *Geyer :* La psychiatrie dans le théâtre japonais.

Publications nouvelles.

— Les nouveaux traitements, par *J. Laumonier.* — Un vol. in-16 de la *Collection médicale;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 4 francs.

L'auteur s'est proposé de fournir aux médecins et à toutes les personnes qui s'intéressent à la thérapeutique, des indications précises, aussi complètes, mais aussi brèves et claires que possible, sur les nouveaux remèdes et les nouvelles méthodes de traitement qui ont une efficacité réelle et sont assez bien connus pour qu'on puisse les formuler d'une manière sûre et pratique. En tête de chaque chapitre, il a placé des considérations sommaires de physiologie pathologique et de pathogénie, dans le but de faire comprendre le mécanisme de l'action thérapeutique par la connaissance des troubles fonctionnels qui créent la maladie.

Les formulaires les plus complets ne peuvent donner ces indications, qui permettent seules au médecin de se rendre un compte exact de l'électivité spéciale des médicaments et de l'indication précise des traitements, et l'importance de ces indications ne saurait échapper aux praticiens, souvent découragés par l'emploi de médicaments excellents, mais qu'il faut utiliser à propos.

La classification adoptée par M. Laumonier est la suivante : *Modificateurs de la nutrition, modificateurs de l'hématopoièse, médications minérales, modificateurs respiratoires, modificateurs de l'élimination urinaire, modificateurs de la tension vasculaire, opothérapie, sérothérapie et vaccinations, modificateurs nerveux, les antipyrétiques, les antiseptiques.* Une table alphabétique des matières permet de trouver avec facilité, dans le texte, les 300 traitements étudiés au cours de cet ouvrage.

— Le positivisme et le progrès de l'esprit. Études critiques sur Auguste Comte, par *G. Milhaud.* — Un vol. in-16° de 219 pages; Paris, Alcan, 1902. — Prix : 2 fr. 50.

Dans les deux premières études, l'auteur donne un résumé rapide de la philosophie de Comte, dont il essaie surtout de faire sentir l'unité de préoccupation et de tendance. Puis, après avoir dégagé la physionomie générale de l'homme et du

Digitized by Google

penseur que fut Comte, il s'efforce de montrer, dans le dernier chapitre, que la pensée contemporaine, en réagissant contre le positivisme, ne fait en somme que le dépasser dans un mouvement d'émancipation et de progrès.

— Les pirates de la mer et autres nouvelles, par *H.-G. Wells*. Traduction de H.-D. Davray. — Un vol. de la *Collection d'auteurs étrangers;* Paris, Société du Mercure de France, 1902. — Prix : 3 fr. 50.

— Notions fondamentales de chimie organique, par *Ch. Moureu*. — Un vol. in-8° de VI-292 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1902. — Prix : 7 fr. 50.

L'auteur expose les principales théories actuelles de la Chimie organique et l'étude sommaire et très générale des fonctions les plus importantes. Toutes les questions de détail ou d'intérêt secondaire ayant été volontairement écartées, ce livre doit être, dans l'intention de l'auteur, la trame même de nos connaissances en chimie organique. Il a été rédigé de façon à ouvrir l'esprit de l'élève en l'initiant graduellement au mécanisme des transformations de la matière et en lui présentant les grandes lignes de la science avec le relief qui leur convient, à le préparer ainsi à suivre avec fruit un *Cours complet* et à faire un usage profitable des *Traités* proprement dits.

— Recherches sur la mentalité humaine (ses éléments, sa formation, son état normal), par *P. Froument*. — Une broch. in-4° de 208 pages; Paris, Vigot, 1902. — Prix : 4 francs.

— Les ennemis du blé. Essai d'entomologie pratique, par *G. Fabius de Champville*. — Troisième édition. Une broch. in-8° de 152 pages, avec 60 figures; Paris, F. de Launay, 1901. — Prix : 2 fr. 50.

— Versuch einer neuen Bakterienlehre, par *A.-P. Fokker*, de l'Institut d'hygiène de Gröningue. — Haag, Smits, 1902.

— Comment on défend sa santé par l'hygiène, par *A. Baralier*, I : Les Aliments. — Une broch. de 84 pages; Paris, édition médicale, 1902. — Prix : 1 franc.

Bulletin météorologique du 27 Décembre 1902 au 2 Janvier 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A 1 HEURE DU SOIR	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 27	766mm 35	8°,3	6°,9	9°,6	W. 3	0,0	Nuageux.	—11° M. Vent.; —30° Varso.; —27° Moscou; —23° Hapar.	15° Lorient; 18° Biskra, Funchal, Horta; 17° Alger.
☉ 28	756mm,57	7° 2	6°,2	8°,7	S.-W. 15	1,0	Brumeux.	—4° M. Vent.; —17° Hern, Haparanda; —13° Kuopio.	15° Lorient; 19° Alger, Horta; 18° La Calle, Palerme.
☾ 29 P. L.	739mm,54	7°,1	6°,9	9°,1	S.-W. 4	3,7	Nuageux.	—10° Gap; —19° Hapar.; —17° Uléab.; —16° Kuopio.	14° C. Béarn; 18° Alg., Biskr.; 17° Cagliari, La Calle.
♂ 30	738mm,11	2°,2	0°,9	5°,3	S.-W. 4	0,0	Nuageux.	—15 M. Moun.; —21° Ark.; —20° Hapar.; —18° Kuopio.	12° C. Béarn; 18° Palerme; 17° Oran, Nemours, Horta.
♃ 31	742mm 87	1°,4	—1°,6	3°,7	S.-W. 5	3,0	Nuageux.	—12° P. d. Midi, Gap; —17° Ark.; —15° Kuop.; —13 Uléa.	12° Cap Béarn; 18° Horta; 17° Biskra; 16° Malte.
♅ 1	752mm,60	2°,2	0°,3	2°,9	S.-S.-W. 2	0,0	Nuageux.	—17° P. Midi; —25° Uléab.; —23° Kuopio; —20° Arkang.	14° Cap Béarn; 18° Biskra, Horta; 17° Nem., Oran.
♀ 2	750mm,00	8°,5	2°,7	11°,3	S.-S.-W. 5	12,5	Pluvieux.	—17° M. Moun.; —24° Hap.; —15° Gap; —14° Uléaborg.	15° Chassiron; 18° Horta, Oran, Alger.
Moyennes.	749mm,43	5°,27	3°,19	7°,23	Total.	20,2			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 1°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 28mm à Dunkerque, 23mm à Cherbourg, 20mm à Gris-Nez le 28 décembre; 40mm à Charleville, 34mm à Servance, 24mm à Bordeaux, 21mm à Biarritz le 29; 32mm à Nice, 30mm à Servance, 24mm à Biarritz et à Besançon le 30; 33mm à Biarritz, 23mm à Naples, 21mm à Rome le 31 décembre; 23mm à Horta le 1er janvier; 22mm à Servance, 21mm à Nantes, 20mm à Nancy le 2. — Neige à Belfort le 1er janvier.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure*, *Vénus*, *Jupiter* et le pâle *Saturne* (ce dernier pendant très peu de temps) brillent au S.W. au commencement de la nuit et passent au méridien le 10 janvier à 1h18m44s, 0h51m26s, 2h10m35s et 0h48m54s du soir. — Le rouge *Mars* éclaire le ciel pendant les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation de la *Vierge* et atteint son point culminant à 5h21m0s du matin. — Conjonction des planètes *Vénus* et *Saturne* le 10, de *Mars* avec l'étoile γ *Vierge* le 11. — Le 13, *Mars* passe à l'aphélie ou au point de son orbite le plus éloigné du Soleil. — Le 14, grande marée de coefficient 1,09. — P. L. le 13.

Résumé du mois de décembre 1902.

Baromètre.

Moyenne barométrique à 1 h. du soir . .	760mm,58
Minimum barométrique le 30.	738mm,11
Maximum — le 23.	771mm,51

Thermomètre.

Température moyenne.	2°,51
Moyenne des minimums.	— 0°,04
— maximums.	5°,46
Température minimum le 7.	— 10°,5
— maximum le 17.	13°,2
Pluie totale.	17mm,3
Moyenne par jour.	0mm,56
Nombre de jours de pluie.	14
Pluie diurne maximum en France le 11 à Perpignan.	133mm
— en France le 9 à Cette. . . .	110mm
— en Algérie le 14 à Alger. . .	64mm

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 6 et était —22°. — En Europe, elle s'est abaissée à —34° le 5 à Haparanda.

La température la plus haute a été lue en France à Croisette le 23, et était 18°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, le maximum a été 23° le 10 à Alger.

Nota. — La température moyenne est justement égale à la normale 2°,5 de cette période, malgré les froids du 4 au 13 et du 23 au 26. — La moyenne barométrique est forte, et en revanche la pluie a été peu abondante.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*). 19, rue des Saints-Pères. — 42965. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 10 JANVIER 1903

GABRIEL TARDE, de l'Institut. . . . . **Rôle social de la joie.**

CHARLES BAUDELAIRE. . . . . **La Vie douloureuse du poète** (Correspondance inédite). — III.

L. ANDRÉIEF. . . . . **C'était...,** nouvelle.

PÉLADAN. . . . . **Les Secrets des anciennes maîtrises.**

A. AULARD. . . . . **La Transformation de l'École normale.**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *Un homme de lettres d'autrefois :* Marmontel.

RENÉE VIVIEN. . . . . **A Venise. — Les Solitaires,** poésies.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres** : Théâtre Sarah-Bernhardt : *Théroigne de Méricourt. — Parsifal* au concert.

PIERRE DE QUERLON. . . . . **Les Méconnus.**

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Crédit de la Science

PAR

SULLY PRUDHOMME

DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE

Prix. . . . . 0 fr. 75

LA LOI

DU

Service Militaire de Deux ans

ET

L'INCORPORATION

des Contingents Auxiliaires dans l'Armée active

PAR LE Dr V. LOWENTHAL, lauréat de l'Académie de médecine

Prix. . . . . 1 franc.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

ix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

18, RUE DES MATHURINS & 47, Bd HAUSSMANN (Opéra)

LE HAMMAM

BAINS TURCO-ROMAINS SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE — FONDÉ EN 1876 —

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste

SAVON ANTISEPTIQUE au GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure

Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.

POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.

HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

EXCURSIONS AUX STATIONS THERMALES ET HIVERNALES

s Pyrénées et du Golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, etc.

Tarif spécial G. V. N° 106 (Orléans).

Des billets d'aller et retour, avec réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et classes, sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont déli-és toute l'année, à toutes les stations du réseau de la Compagnie d'Orléans, pour les stations ermales et hivernales du réseau du Midi, et notamment pour :
Arcachon, Biarritz, Dax, Guéthary (halte), Hendaye, Pau, Saint-Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn, etc.
Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

RÉGULATEUR DE SALLE A MANCE

Hauteur 0m,90 (Modèle ci-dessous) ; Largeur 0 3

SONNERIE AUX HEURES ET AUX DEMIES

Mouvement de précision marchant 15 jours

Nous pensons être agréables à nos le en leur soumettant cette prime que, par suite d'entente avec la Maison de fabrication, nous pouvons leur offrir dans des conditions de prix exceptionnelles.

Nous garantissons (sauf fracture, bien entendu) le mouvement régulier de cette pièce d'horlogerie.

Le mécanisme est contenu dans un meuble de style en noyer ciré, agrémenté de colonnettes en bois tourné et de motifs décoratifs du plus bel effet.

Nous ne saurions trop recommander cette prime qui se trouve exposée dans nos bureaux et dont la valeur mercialе courante est de 50 francs.

Des conditions spéciales nous perm d'en fixer le prix :

A 29 francs, pris dans nos bureaux ;

A 33 francs (*caisse d'emballage et port pris*) pour la France, l'Algérie, la Corse, nisie, la Belgique, le Luxembourg et la S

Pour tous autres pays, port à la cha du destinataire.

Journal spécial des Mines d'Or
10 fr. par An.
L'Afrique Minière
Paraît le Dimanche
10 fr. par an
CHOPY & Cie, 18, Rue St-Marc, PARIS
Abonnement gratuit d'un mois sur demande

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN

LE VÊTEMENT FÉMININ ET L'HYGIÈNE

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

Digitized by Google

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 42965.

N° 3 (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 17 Janvier 1903.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JAN 23 1903
CAMBRIDGE, MASS.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Ethnographie. — Anthropologie et Colonisation, par **M. Saint-Remy.**

Aéronautique. — La Question de sécurité en ballon dirigeable, par **M. G. Espitallier.**

Hygiène. — Rôle de la caserne dans la mortalité de l'Armée française, par **M. A. Dumas.**

Sciences médicales. — La Maladie du sommeil, par **M. A.-R. Salamo.**

Causerie bibliographique. — M. Gaston Richard : *l'Idée d'évolution dans la nature et dans l'histoire.* — M. Roger Alexandre : *le Musée de la conversation.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 5 et 12 janvier 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — La transparence de la matière aux rayons Rœntgen. — Spectres de vapeurs métalliques. — Changements d'éclat des étoiles. — Distribution des ions libres dans la haute atmosphère. — Cause de la périodicité annuelle des aurores boréales. — Congrès américain de météorologie. — Exploration de la haute atmosphère. — Agent radio-actif émanant du sol. — La variation des latitudes et l'agitation sismique. — Biologie de la vieillesse. — Le poids et la taille, indice de l'aptitude au service militaire. — Pratiques religieuses et contagion. — La lutte anti-tuberculeuse aux États-Unis. — La natalité dans les divers pays d'Europe. — L'épreuve du feu aux îles Fidji. — Théorie des machines à vapeurs de plusieurs liquides. — Fabrication des lampes électriques à incandescence. — La rareté du platine. — Représentation de la terre par des cartes sphériques. — La police scientifique en Italie.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.	AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.	Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.	Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.	Union postale.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Crédit de la Science

PAR
SULLY PRUDHOMME
DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE

Prix. . . . . 0 fr. 75

LA LOI
DU
Service Militaire de Deux ans
ET
L'INCORPORATION
des Contingents Auxiliaires dans l'Armée active
PAR LE Dr V. LOWENTHAL, lauréat de l'Académie de médecine

Prix. . . . . 1 franc.

Vient de paraître:

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT
PAR
M. ALFRED FOUILLÉE
DE L'INSTITUT

Prix. . . . . 2 fr. 50

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JAN 22 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 3 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 17 JANVIER 1903

325, 3.

ETHNOGRAPHIE

L'anthropologie et la colonisation (1).

... Tout le monde sait qu'au point de vue économique on divise les colonies en deux catégories : colonies de peuplement et colonies d'exploitation. Par colonie de peuplement, en entend celles où la race métropolitaine s'implante et se développe en refoulant les races indigènes, pour constituer, au bout d'un certain temps, un organisme social complet, analogue à celui de la mère patrie. L'Algérie, la colonie anglaise du Cap en sont des exemples. Dans les colonies d'exploitation, au contraire, l'Européen, puisque c'est lui qui nous intéresse, ne forme qu'une faible minorité aristocratique et privilégiée en présence de la masse des populations de race inférieure : celles-ci fournissent la main-d'œuvre, lui surveille et dirige, n'apportant à l'œuvre commune que le concours de son intelligence, de son expérience et de ses capitaux. Les Indes anglaises sont le meilleur type d'une colonie d'exploitation ; les colonies à esclaves d'autrefois n'étaient que des variétés de cette catégorie. Dans une colonie de ce genre, l'Européen est souvent un peu en pays ennemi et peut être obligé de tenir en respect les indigènes par un certain déploiement de force. Les colonies de peuplement offrent sur les autres des avantages sérieux ; en particulier, elles procurent à des familles pauvres de la métropole le moyen d'acquérir l'aisance en se taillant un domaine agricole dans un pays neuf : l'accroissement naturel de ces familles favorise l'expansion de la race et, partant, augmente la puissance de la nation mère. On a donc intérêt à fonder plutôt des colonies de peuplement, surtout quand les territoires acquis sont occupés par une population indigène faible ou paresseuse. Peut-on le faire à son gré sur un point quelconque du globe, en ne tenant compte que des conditions économiques et sans s'inquiéter des facteurs biologiques? C'est ce qu'on a cru fort longtemps. Je voudrais examiner si cela est exact. La question est des plus importantes, puisque, suivant la réponse qu'on y fait, on peut être amené à orienter la colonisation de certaines régions dans un sens déterminé. Il est intéressant également de chercher si l'attachement bien connu du paysan français à son sol, et aussi notre faible natalité, en rendant plus difficile le peuplement de nos colonies lointaines, nous placent à ce point de vue dans un état d'infériorité marquée vis-à-vis des autres nations européennes, étant donnés les territoires dont on dispose à l'heure actuelle.

C'est devenu presque un lieu commun d'affirmer que notre race n'est pas capable de fonder au loin une colonie de peuplement. On peut répondre, cependant, par l'exemple de l'expansion française au Canada. Dans le cours de deux siècles et demi, cette colonie, fondée par nous, puis bientôt perdue, n'a guère reçu plus de trente mille émigrants français, et le chiffre de leurs descendants, en y comprenant ceux qui ont passé sur le territoire des États-Unis, s'élève aujourd'hui à plus d'un million et demi. Mais il est certain qu'on peut opposer nombre d'échecs sur plusieurs autres points du globe. Les partisans de notre expansion répondent que ces tentatives ont été

(1) Conférence de l'enseignement colonial de l'Université de Nancy.

Digitized by Google

mal conduites, objectent l'insalubrité des régions choisies, et déclarent volontiers que des travaux d'assainissement ou des précautions d'hygiène auraient pu changer les désastres en succès.

Assurément l'existence de maladies endémiques, les fièvres paludéennes en particulier, constitue un facteur considérable dans les tentatives de peuplement, mais ce n'est pas le seul, ni même le plus important, car il est vrai qu'on peut y porter remède. Le facteur principal, c'est le *climat*, c'est-à-dire l'ensemble des conditions météorologiques de la région, humidité, sécheresse, température surtout, et cela parce que, contrairement à une opinion généralement répandue, les races humaines ne sont pas cosmopolites, capables de vivre d'une vie normale et de prospérer sous n'importe quel climat. Je voudrais montrer que l'idée du cosmopolitisme des races humaines est une erreur, que les représentants d'une race donnée ne peuvent vivre normalement, c'est-à-dire travailler de leurs mains, cultiver le sol et se perpétuer, que dans un climat peu différent de celui du berceau de la race; que, par conséquent, pour les régions à climat torride, qui sont les plus nombreuses de celles ouvertes à l'activité des Européens, il ne faut pas songer à y implanter notre race, mais créer seulement des colonies d'exploitation. En un mot, je voudrais montrer que la distinction des colonies en colonies d'exploitation et colonies de peuplement répond à une nécessité biologique, et essayer ensuite d'examiner quelques-unes des conséquences de cette donnée.

L'idée du cosmopolitisme des races humaines est une conception *a priori*, résultant surtout d'un défaut de précision et de définition des termes employés. On déclare l'homme cosmopolite, mais on oublie de faire la distinction entre l'espèce humaine et les races humaines, puis on néglige de dire ce qu'on entend par cosmopolitisme. Or, en biologie, une forme n'est considérée comme cosmopolite que si elle peut vivre de sa vie normale dans les régions les plus différentes, y remplir toutes ses fonctions, y subsister par ses propres forces et s'y reproduire indéfiniment. De ce qu'il y a des singes, des éléphants, des girafes dans nos jardins zoologiques, on n'en conclut pas que ces animaux sont cosmopolites, car on sait qu'ils ne vivent chez nous que d'une vie tout à fait artificielle et assez précaire. Au fond, la situation est comparable pour les races humaines hors de leurs climats respectifs, quand le nouveau climat est trop différent de l'ancien. Sans doute, on comprend que les Espagnols, qui jouissent chez eux d'une moyenne annuelle de température de 18°, ne se trouvent pas dans des conditions trop défavorables sous les tropiques avec des températures moyennes de 24° ou 26°. Mais il n'en est plus de même pour les peuples vivant plus au Nord, en France, par exemple, où la moyenne est en général de 12°; à plus forte raison en Angleterre ou en Allemagne. L'écart est alors trop grand, et ces races ne peuvent prospérer sous les tropiques.

On peut déjà s'en convaincre par l'examen comparé de cartes politiques et de cartes météorologiques du globe. En étudiant un planisphère donnant les isothermes des températures moyennes annuelles, on s'aperçoit tout de suite qu'il y a un rapport étroit entre les climats et l'expansion des peuples européens en Amérique.

Les Français ont colonisé le Canada; la race anglo-saxonne, à son tour, y a merveilleusement prospéré, ainsi qu'aux États-Unis : or le climat du Canada est légèrement plus froid que le nôtre; celui des États-Unis correspond en général au nôtre, sauf dans l'extrême Sud, déjà chaud, mais précisément colonisé par les Espagnols. Ceux-ci et les Portugais se sont répandus dans les régions tempérées (république Argentine) ou à climat intermédiaire (au Brésil, au Mexique); leurs races ne se sont pas développées dans les régions torrides. C'est ainsi que le Mexique en partie favorable seulement, dans le Nord et dans la région des hauts plateaux, possède une population où l'on compte 19 p. 100 de blancs ou passant pour tels; la Colombie, au contraire, n'en renferme que 10 p. 100; l'État de Honduras guère plus de 1 1/2 p. 100. Et encore ne doit-on avoir qu'une médiocre confiance dans la pureté du sang de tous ces blancs des statistiques. De même encore, si l'on observe l'immense empire colonial des Anglais, on constate que toutes leurs grandes colonies de peuplement (colonie du Cap, Victoria, etc.) sont à climat tempéré; dans les régions tropicales, ils n'ont que des colonies d'exploitation.

Je reconnais très volontiers que l'argument fondé sur le rapport entre les climats et l'expansion des races n'a pas une valeur absolue : c'est une simple présomption, car on peut croire que ce rapport est peut-être occasionnel, dû en réalité à des causes économiques, et qu'il ne prouve pas en somme l'impossibilité pour les mêmes races de se développer dans d'autres climats. Aussi je compte apporter la preuve directe de cette impossibilité.

On pourrait sans doute objecter qu'on trouve des Français, des Allemands, des Anglais dans les régions les plus diverses; mais, en réalité, dans les pays à climat torride, ils vivent d'une vie tout à fait artificielle. Ce n'est pas que l'homme ne soit capable de supporter des températures extrêmes : ce qui est nuisible aux races des pays tempérés, comme ceux de nos latitudes, c'est l'action continue de la chaleur excessive, généralement humide, qui pis est. Cette

Digitized by Google

action continue produit peu à peu une déchéance des fonctions vitales et la diminution de la résistance de l'organisme. Sous un climat tropical l'Européen est incapable de se livrer aux gros travaux, de cultiver le sol, ce qui est en somme la condition essentielle d'une vie naturelle. Il ne peut y prolonger son existence qu'à la condition de s'abstenir de toute espèce de fatigue, et quoi qu'il fasse, même s'il échappe aux infections paludéennes ou autres, sa santé s'altère à la longue, il est victime d'une anémie progressive contre laquelle il lutte fort mal, puisqu'elle est en relation avec le délabrement des fonctions digestives. Il devra de temps à autre, pour se rétablir, faire de véritables cures de climat sous un ciel plus clément, dans son pays d'origine par exemple. Il sera bon qu'il y envoie ses enfants passer leur jeunesse. S'il ne peut prendre ces précautions onéreuses, s'il doit vivre, sous les tropiques, de la vie du petit cultivateur chez nous, on peut être assuré que sa famille, loin de prospérer, sera éteinte au bout de peu de générations.

On a bien parlé d'un prétendu acclimatement. En fait, il s'agit seulement d'une adaptation à la résistance contre certaines maladies infectieuses. Le véritable acclimatement, c'est-à-dire l'adaptation au climat, n'a jamais été constaté. Jadis on essaya, par exemple, de prolonger jusqu'à une dizaine d'années le séjour de troupes aux colonies, espérant bénéficier d'un acclimatement. Après les premières années, la mortalité baissait en effet, par suite de la disparition des moins résistants; mais plus tard elle se relevait considérablement, les hommes étant minés par l'action du climat.

On peut poser en principe que nos races sont incapables de peupler les pays tropicaux, d'y subsister par leurs seules forces, comme doit le faire tout organisme social normal et complet. C'est une entreprise qui a été tentée maintes fois et a toujours *échoué*. Je ne puis énumérer ici tous les insuccès de ce genre. Je prendrai seulement comme exemple ce qui a été fait à la Guyane française, exemple très frappant parce que les essais ont été nombreux, parfois considérables, et poursuivis avec une opiniâtreté digne d'un meilleur emploi.

Notre premier établissement à la Guyane date du XVIIe siècle, et à cette époque il y eut déjà une tentative malheureuse de colonisation par des travailleurs français. Plusieurs autres essais furent faits au siècle suivant. L'un d'eux, tenté en grand dans l'espoir de reconstituer là un nouveau Canada pour remplacer celui que nous venions de perdre, nous coûta des milliers d'émigrants et des sommes énormes. Des tentatives moins importantes, mais toujous très coûteuses, furent renouvelées à plusieurs reprises dans le cours du XVIIIe siècle et au commencement du XIXe siècle. Enfin, dans la seconde moitié de ce siècle, l'État a dépensé plus de 150 millions sans résultat pour essayer d'implanter à la Guyane des familles constituées par des transportés, c'est-à-dire avec les résidus de nos maisons centrales. J'accorde volontiers que l'échec de ce dernier essai n'est pas un argument de grande valeur, car ces épaves tirées de la boue des grandes villes n'offrent pas assurément de bien grandes qualités de résistance physique et morale. Mais on peut n'en pas tenir compte. Certains des convois d'émigrants dans les tentatives anciennes avaient été formés d'éléments de choix, de familles de paysans. Tous ces efforts pour le peuplement de la Guyane sont restés absolument vains, comme on peut s'en convaincre par l'état de la population de cette colonie il y a une quinzaine d'années : j'emprunte tous ces renseignements à un travail intéressant d'un médecin de la marine, J. Orgeas (1), qui s'est livré à une enquête des plus instructives. En dehors des soldats, des condamnés, des fonctionnaires, tous immigrés, il y avait alors à la Guyane soixante-trois blancs français dont une partie nés en France. Et encore Orgeas croit-il que ce chiffre officiel était exagéré et qu'il n'y avait pas soixante-trois blancs français non entretenus directement par les budgets métropolitain, colonial ou communaux.

D'après ses recherches, il n'y aurait pas eu un seul homme de race blanche pure remplissant les conditions suivantes : être issu de parents eux-mêmes nés à la Guyane et ne l'ayant jamais quittée et être arrivé à l'âge adulte sans avoir soi-même fait d'absences. C'est-à-dire que le climat consommerait une famille avant la fin de la deuxième génération.

Qu'on ne croie pas, cependant, que la Guyane ne soit décidément hospitalière qu'à ses propres indigènes, c'est-à-dire à la race Peau-Rouge. Il s'y est développé dans les conditions les plus défavorables une colonie de race africaine, formant deux tribus sur nos frontières. Ce sont descendants d'esclaves marrons, évadés au XVIIIe siècle des plantations de la Guyane hollandaise. Ils ont prospéré sans aucun secours, persécutés au contraire d'une façon sauvage jusqu'au milieu du XIXe siècle par les planteurs hollandais qui organisaient de véritables expéditions pour les capturer et ravageaient leurs villages.

Je crois que cet exemple de la Guyane me dispense d'en étudier d'autres qui démontreraient également l'impossibilité de peupler les régions à climat tropical de familles de petits colons, cultivant eux-mêmes la terre, et la nécessité pour l'Européen d'avoir recours au travail des races tropicales, c'est-

(1) J. Orgeas, *la Pathologie des races humaines* 1886.

Digitized by Google

à-dire de fonder seulement des colonies d'exploitation.

Lorsque les indigènes soumis sont nombreux et laborieux, ils constituent naturellement la population de travailleurs nécessaire à la mise en valeur du sol, à l'exploitation des richesses minières ou autres de la colonie. La métropole n'a besoin d'y être représentée que par des soldats et des fonctionnaires, des commerçants, des ingénieurs, des contremaîtres ; les troupes peuvent être relevées fréquemment, et quant à l'élément civil, un genre de vie tout particulier et de temps à autre des cures de repos au loin permettront à ses représentants de supporter l'action déprimante du climat.

Les Indes anglaises réalisent le type le plus parfait de cette organisation. Dans ce vaste empire, en présence de plus de deux cent cinquante millions d'indigènes soumis directement ou « protégés », il y a environ 128 000 Anglais, dont la moitié sont des soldats, c'est-à-dire que la proportion est à peine de vingt-cinq Européens civils pour cent mille indigènes. Souhaitons que notre Indo-Chine, dont certaines parties sont très peuplées, puisse être organisée de la sorte.

Lorsque la population d'un territoire colonial est faible ou peu travailleuse, il faut faire appel à la main-d'œuvre étrangère, introduire dans la colonie des représentants d'une autre race tropicale, et si possible les y fixer. Nos pères avaient trouvé au problème une solution aussi efficace qu'immorale : l'esclavage des noirs. La race nègre, originaire de l'Afrique intertropicale, est constituée pour supporter les climats torrides ; elle y prospère, et alors que l'Européen ne peut y vivre que péniblement, avec beaucoup de bien-être et peu de travail, le noir n'a besoin que de peu de chose et peut travailler. L'esclavage fit autrefois la richesse des Antilles.

Un observateur superficiel pourrait objecter qu'à cette époque la population blanche prospérait relativement dans ces îles, et que la race nègre n'était maintenue que grâce à une immigration incessante par la traite. C'est que les blancs, comme aujourd'hui encore, ne s'y livraient à aucun travail manuel, et se plaçaient dans des conditions particulières, tandis que les noirs succombaient sous l'influence de l'excès de fatigue et de l'insuffisance de soins, les planteurs ayant intérêt à tirer le maximum de rendement de cette sorte de bétail humain, quitte à combler les vides par la traite, plutôt qu'à le laisser se reproduire sur place. Depuis l'abolition de l'esclavage, c'est l'inverse qui se produit. La population noire s'accroît sans cesse dans une très forte proportion, tandis que le chiffre des blancs diminue constamment ; et encore faut-il ajouter que les blancs de race pure originaire des Antilles même sont très peu nombreux : la plupart ont un peu de sang nègre. Or le métissage produit des individus mieux adaptés au climat.

On a même prétendu que du mélange de deux races, européenne et tropicale, il naîtrait une race métisse fixée, c'est-à-dire capable de se reproduire indéfiniment par elle-même, qui constituerait l'élément du peuplement des colonies tropicales. Remarquons d'abord que ceci n'est pas désirable, car une colonie peuplée de métis ne présentera pas les avantages d'une véritable colonie de peuplement et ne gardera jamais beaucoup d'attachement à la métropole. Mais, en fait, le métissage, qui s'est produit surtout en Amérique entre les blancs, d'une part, et les nègres ou les Indiens, de l'autre, ne paraît pas aboutir à la constitution définitive d'une race nouvelle fixée. La question est très délicate à étudier à cause de l'intervention de facteurs sociaux, mais elle semble bien résolue dans le sens négatif. Les métis sont mieux adaptés au climat que les Européens, mais ils le sont toujours moins que la race tropicale pure, et doivent lui céder la place dans la lutte pour l'existence. Ils disparaissent ou retournent peu à peu au type tropical, s'il n'y a pas de réinfusion de sang blanc.

Puisqu'il ne faut pas compter sur le métissage et que l'esclavage a été aboli pour l'honneur de l'humanité, on ne peut arriver à exploiter les colonies qu'en provoquant l'immigration de travailleurs libres, recrutés par engagement volontaire dans d'autres régions tropicales où la population est dense et laborieuse. Les autorités des pays intéressés interviennent naturellement pour faciliter le racolage de ces « coolies » et aussi pour empêcher que les contrats n'aboutissent à un esclavage déguisé. Cela peut fournir à une puissance un excellent prétexte pour arrêter l'émigration de ses sujets coloniaux indigènes, soit qu'elle craigne d'en voir diminuer le nombre, soit qu'elle désire entraver le développement de colonies rivales.

C'est que, à l'heure actuelle, la question de la main-d'œuvre est le gros problème pour la plupart des colonies, sauf celles de l'Angleterre, qui bénéficient de l'immense réservoir d'hommes que constitue l'Inde. L'immigration de coolies est une nécessité ; elle soulève des difficultés d'ordre économique et même politique dont l'étude n'entre pas dans le cadre de cette conférence. Je ne l'examinerai qu'au point de vue biologique.

Il va sans dire que les coolies doivent être cherchés dans une race tropicale laborieuse, puisqu'il s'agit de trouver des travailleurs, et féconde puisqu'il faut en trouver beaucoup. L'idéal serait d'implanter cette race dans les colonies où on en a besoin : mais en général les tropicaux, tout aussi attachés à

Digitized by Google

leur sol que le paysan français, stipulent leur renvoi au pays natal au bout d'un certain temps.

La race nègre, l'ancienne mine inépuisable de la traite, ne fournit guère de coolies : le noir a peu de besoins et ne travaille pas sans y être contraint. La prétendue « immigration africaine » aux Antilles, qui suivit l'abolition de la traite, n'était qu'un esclavage hypocrite et dut être réprimée. A l'heure actuelle, les colonies de la côte occidentale d'Afrique ont de la peine à se procurer parmi leurs indigènes les travailleurs qui leur sont nécessaires.

Les populations denses de l'Inde et de la Chine, et celles de l'archipel malais fournissent le plus de coolies.

L'immigration indienne a donné depuis longtemps les meilleurs résultats dans les colonies anglaises, mais les nôtres n'en peuvent profiter. Nos établissements de l'Inde nous ont fourni des travailleurs, aux Antilles en particulier ; mais leurs territoires sont peu étendus. J'ajouterai qu'on reproche à la race hindoue d'être d'une nature apathique, peu propre aux gros travaux.

Les Chinois du Sud fournissent de nombreux coolies. Malheureusement le Chinois, très économe, emporte son pécule, ce qui est autant de perdu pour la colonie où il n'a rien dépensé. On fait le même reproche aux Japonais dont l'immigration est actuellement tentée dans les colonies à climat tempéré, comme la Nouvelle-Calédonie. Enfin l'on fonde des espérances sur l'emploi des Javanais, la Hollande ne s'opposant pas absolument au racolage de ses sujets.

On en est encore d'ailleurs à la période des essais, et on peut d'autant moins être fixé sur la valeur de telle ou telle immigration que des conditions économiques et sociales compliquent le problème (genre de travaux, influence du genre de traitement).

Disons en passant que de toutes nos possessions lointaines, l'Annam seul ne souffre pas du manque de main-d'œuvre, et pourrait même fournir des travailleurs au dehors, mais cette colonie n'a pas intérêt à se laisser enlever des bras au moment où elle exécute de grands travaux d'aménagement (voies de communication). Aussi jusqu'à ces derniers temps le gouvernement de l'Indo-Chine a-t-il fait la sourde oreille aux demandes de coolies qui lui étaient adressées. Au surplus l'Annamite, très attaché à son village, est peu disposé à émigrer.

Pour terminer, il me reste à examiner rapidement quelles sont celles de nos colonies où peut se faire le peuplement par des Français. En laissant de côté quelques points peu importants, nous voyons que, sauf l'Algérie et la Tunisie, toutes nos possessions coloniales sont situées dans les régions tropicales. Mais il ne s'ensuit pas forcément qu'elles aient dans toute leur étendue un climat torride : on sait bien que certaines conditions topographiques ou géographiques peuvent modifier le climat (altitude, régime des vents, etc.). C'est ainsi qu'en Indo-Chine certaines parties du Haut-Tonkin peuvent convenir au petit colon cultivateur. A Madagascar, la région centrale, dite des hauts plateaux, jouit d'un climat tempéré très salubre. Enfin, dans l'Océan Pacifique, nous possédons en particulier deux îles à climat tempéré : Taïti peu considérable, mais véritable paradis terrestre, dont les communications avec la métropole sont malheureusement difficiles, et la Nouvelle-Calédonie plus importante, dont le climat rappelle celui de l'Algérie ; l'exploitation de cette belle région est malheureusement entravée par le manque de main-d'œuvre et son peuplement retardé par l'éloignement et aussi par la présence du bagne et ses conséquences. Au reste, nos émigrants cultivateurs, si peu nombreux, trouveront encore d'ici longtemps leur place en Algérie et en Tunisie : ce sont là deux colonies exceptionnelles tant par leur proximité que par leur climat tempéré peu différent du nôtre, et on ne saurait trop encourager le peuplement de ces belles régions par des Français, surtout en présence de l'infiltration espagnole et italienne sans cesse grandissante.

On voit que, sous le rapport des territoires susceptibles de peuplement, nous sommes admirablement partagés. Nous venons après l'Angleterre, dont l'expansion séculaire lui a permis d'acquérir depuis longtemps la plupart des points du globe où le peuplement était facile, et les nations voisines dont l'excès de population risque de se perdre en pays étranger peuvent nous envier notre domaine colonial.

G. Saint-Remy.

533,6

AÉRONAUTIQUE

La sécurité en ballon dirigeable.

Une intéressante conférence prononcée, le 19 décembre dernier, au Salon de l'Automobile, par M. le commandant Paul Renard nous offre l'occasion de parler ici de la sécurité en ballon dirigeable. Nulle question, d'ailleurs, n'est plus opportune, en aéronautique, après les catastrophes, répétées à de courts intervalles de temps, qui sont venues jeter l'émoi dans le public, et personne n'était mieux qualifié que le savant collaborateur du colonel Charles Renard, pour nous rassurer d'abord, mais aussi pour adresser aux inventeurs des paroles de prudence qu'ils n'écouteront peut-être pas, mais qu'il importait de faire entendre. Fort heureusement et comme pour corroborer d'avance ces conseils, un succès tout récent,

Digitized by Google

celui de l'aéronef construite par MM. Julliot et Surcouf pour MM. Lebaudy, est venu montrer que les dangers de la navigation aérienne sont largement atténués pour ceux qui procèdent méthodiquement et en observant les précautions qu'on doit juger indispensables, dans l'état actuel de la science aéronautique.

Si, comme le faisait remarquer M. Renard en débutant, la mort est le sort commun où tend l'humaine destinée, il n'est pas téméraire d'avancer que nous souhaitons tous que l'échéance fatale soit reculée à ses extrêmes limites; nous ne nous faisons pas volontiers les artisans de notre propre fin, et les inventeurs eux-mêmes, dans toutes les voies de la science et de l'industrie humaines, presque toujours dangereuses lorsqu'il s'agit d'aiguiller vers des régions inconnues, les inventeurs ne s'exposent pas de gaîté de cœur à ces dangers, sans avoir le secret espoir d'y échapper; l'attrait du péril les tente sans doute, mais on ne l'affronte que pour doubler le prix de la victoire.

Parmi toutes les inventions nouvelles, celles qui s'appliquent aux moyens de locomotion semblent plus particulièrement dangereuses, avec cette aggravation qu'elles ne le sont point seulement pour leurs auteurs, mais aussi pour les innocents spectateurs et pour les inoffensifs passants. Il faut au public, assurément, une grande vertu, née sans doute de l'instinctive soif de progrès qui hante l'humanité et la pousse en avant, pour ne point s'insurger; il est vrai que des paysans ont lacéré le premier ballon échoué parmi eux, et qu'il arrive encore de nos jours qu'on jette des pierres sur les automobiles.

Aux débuts des différents modes de navigation, des chemins de fer, de l'automobilisme, les accidents, les catastrophes même s'accumulent et se multiplient, sans que l'idée suspende sa marche triomphante vers le progrès. Il n'est pas douteux cependant qu'une trop rapide succession de sinistres serait susceptible d'amener un temps d'arrêt; après la fin cruelle des ascensions déplorables de Severo et de Bradsky, un nouvel échec aurait sans doute enrayé pour longtemps l'essor de la navigation aérienne, par suite de cette conviction qui se serait fait jour dans l'opinion publique, que, décidément, l'atmosphère est un milieu inaccessible à l'homme.

Certes, une pareille conclusion, uniquement tirée de l'issue fatale d'entreprises mal conçues, se serait trouvée excessive; mais on pourrait craindre en outre qu'en présence de l'incoercible témérité des inventeurs et des dangers qu'ils font parfois courir aux humains sous-jacents, qui n'en peuvent mais et ne se doutent de rien, l'autorité publique n'intervienne à son tour, et n'institue une réglementation où elle s'emploierait avec plus de vigueur et de rudesse que de bienfaisance. Il n'est pas à redouter de longtemps qu'une brigade spéciale d'agents parcoure les routes du ciel, à l'effet de verbaliser contre les aéronautes pour excès de vitesse; mais on pourrait gêner de bien des manières les progrès de l'industrie naissante par des mesures draconiennes et des prohibitions exagérées. Après l'accident du *Bradsky*, cependant, quelques personnes ont émis l'opinion qu'il faudrait faire quelque chose; mais on est fort embarrassé de déterminer ce quelque chose. Devrait-on et pourrait-on interdire aux ballons dirigeables de se promener au-dessus des grandes villes où leur chute est susceptible de causer des victimes? Mais cette mesure ne serait-elle pas excessive, lorsqu'il s'agirait d'aéronefs ayant fait leurs preuves de stabilité et à qui ne manque plus que la consécration suprême de se montrer à la foule sur un parcours déterminé? A quel moment jugerait-on qu'un nouvel appareil a fait ses preuves? Que dire enfin de ceux que le vent emporte malgré leurs pilotes, comme il est arrivé pour les ballons *Severo* et *Bradsky* qui se dirigeaient vers le champ de manœuvres d'Issy et qui furent entraînés sur Paris? Devrait-on enfin interdire toute ascension à un ballon mal construit?

Pour apprécier les défauts de son dispositif et examiner les diverses applications d'une réglementation spéciale, il serait nécessaire alors de nommer des experts; mais, dans l'état actuel de la science, combien cette nomination serait difficile et combien épineuse la tâche qui leur incomberait. Si l'on choisissait ces experts d'une espèce nouvelle parmi les professionnels qui sont seuls compétents dans la matière, il est certain que leurs jugements seraient suspects de parti pris et de *mesquine* jalousie — on voit la chose pour certains jurys artistiques; si, au contraire, on s'adresse à des ingénieurs, fort savants peut-être, mais étrangers à l'aéronautique, les inconvénients sont plus graves encore.

Dans cette délicate alternative, il n'y a qu'à souhaiter la continuation d'un régime de liberté qui a déjà produit l'étonnant essor auquel nous assistons. Il n'est pas inutile toutefois de rappeler les inventeurs à l'élémentaire prudence et à l'observation de quelques précautions essentielles.

La navigation aérienne est-elle d'ailleurs d'une pratique si dangereuse qu'on le pourrait croire au premier abord? Il semble bien que non.

En ce qui concerne les ballons ordinaires qui gravitent au gré du vent et dont le pilote n'a d'autre rôle que de régler leur équilibre vertical, la cause est jugée. C'est par centaines qu'ils se sont élevés de l'aérodrome de Vincennes, pour les concours de 1900, sans qu'un seul accident soit survenu, en cours de route ou à l'atterrissage.

Quant aux ballons dirigeables, la statistique est facile à faire, car ils sont peu nombreux, si l'on considère, non pas les projets sur le papier ou les aérostats qui n'ont jamais pu quitter le sol, mais ceux qui se sont élevés dans l'atmosphère et ont tenté de s'y diriger à leur guise.

Digitized by Google

Or ces ballons sont tout juste au nombre de onze (1) : ce sont ceux de : Giffard (1852-55); Dupuy de Lôme (1872); Tissandier (1883); Renard et Krebs (1884-85); Wœlfert (1892); Schwartz (1893); Zeppelin (1900); Santos-Dumont (1901); Severo et Bradsky (1902); et tout récemment celui des frères Lebaudy (1902).

De ces onze ballons, trois ont causé la mort de leurs inventeurs; ce sont ceux de Wœlfert, de Severo et de Bradsky.

Quatre ont donné lieu à des accidents qui auraient pu se terminer par une issue fatale. Le ballon de Giffard en 1855 s'est échappé de son filet au moment où la nacelle touchait terre. Le ballon de Schwartz, en aluminium, s'est écrasé sur le sol dans une descente précipitée. Le ballon *Zeppelin* ne s'est tiré sans dommage de ses ascensions que parce que son inventeur avait pris soin de ne le faire évoluer qu'au-dessus du lac de Constance. Enfin il est bien certain que le *Santos-Dumont* n'a dû de sortir de ses épreuves sans accident de personne qu'à un hasard providentiel, notamment lorsqu'il a été précipité soit sur les toits du Trocadéro, soit dans les eaux de Monaco.

Les quatre seuls champions qui n'aient jamais donné l'impression qu'ils fussent en danger sont les ballons de Dupuy de Lôme, Tissandier, Renard et Krebs, et Lebaudy.

Or il suffit d'étudier les conditions d'établissement de ces trois catégories de ballons pour en déduire assez aisément les règles les plus essentielles de leur sécurité relative.

Tout d'abord, nous ne cesserons de répéter qu'il doit y avoir à bord d'un dirigeable un aéronaute compétent pour le piloter. C'est une erreur de croire qu'il existe entre un dirigeable et un ballon ordinaire une différence telle que ce soit une précaution superflue et qu'un mécanicien supplée à tout. En dehors des manœuvres de propulsion et de direction, le premier n'échappe pas aux conditions d'équilibre vertical que le second doit remplir; il y a d'ailleurs des circonstances où un dirigeable n'est rien autre chose que l'habituelle bouée que nous sommes accoutumés de voir : c'est lorsqu'il ne dirige plus : lorsqu'il y a arrêt ou panne des moteurs, ou enfin un de ces accidents imprévus que tout appareil mécanique comporte. Le cas est alors des plus simples pour un aéronaute éprouvé : il manœuvre comme s'il avait affaire à un ballon vulgaire, le laisse filer, jette au besoin du lest pour gagner un terrain propice à l'atterrissage, et atterrit tranquillement, comme s'il avait au-dessus de la tête l'habituelle boule sphérique, au lieu de ce cigare allongé. Mettez dans la nacelle au contraire un aéronaute improvisé; au moindre incident, il ne songe qu'à une chose : regagner au plus tôt le port, je veux dire le sol. Vite un grand coup de soupape, sans même s'inquiéter de ce qu'il y a sous la verticale; au besoin, et au hasard de l'inspiration, il tirera la corde de déchirure, et tout l'appareil s'abat lourdement en un site quelconque : c'est le cas de Schwartz; c'est aussi celui de M. Santos-Dumont tombant sur les toits, non pas que nous méconnaissions le sang-froid dont ce dernier aéronaute a donné tant de preuves; mais nous croyons fermement que, dans l'ascension dont il s'agit, une habitude plus grande des pratiques de l'aérostation lui aurait permis de choisir son terrain d'atterrissage; il a fait d'ailleurs de nombreuses ascensions depuis lors et a pu y acquérir cette indispensable pratique; mais ce n'est pas en dirigeable qu'on peut faire utilement cet apprentissage spécial, alors qu'on a tant d'autres soucis; mieux vaut commencer par là. Que voyons-nous, en effet? C'est que les ballons qui ont toujours réussi étaient tous pilotés par d'excellents aéronautes : Gabriel Yon montait le *Dupuy-de-Lôme;* Gaston Tissandier, M. Renard étaient des aéronautes remarquables; enfin nul ne peut méconnaître la compétence et l'habileté de MM. Surcouf et Juchmès qui ont piloté le *Lebaudy*. Le ballon *la France*, en 1884-85, s'est trouvé deux fois en face de l'insuccès; violence du vent ou avarie du moteur, il était incapable de revenir au point de départ; mais, dans ces deux circonstances, il a atterri sans encombre, en un point choisi, et sans qu'à un seul moment il se fût trouvé en danger.

La présence d'un bon pilote offre une autre garantie : c'est que celui-ci ne se hasarderait pas, connaissant la construction de ces singulières machines aériennes, dans un ballon n'offrant aucune garantie de stabilité. Or la première garantie c'est la permanence de la forme. Un aérostat sphérique ou ayant la forme d'un solide de révolution autour d'un axe vertical peut impunément être plus ou moins plein; mais un ballon allongé suivant l'horizontale est déjà dans un état d'équilibre précaire. S'il présente en outre quelque vacuité, il suffit du moindre mouvement de tangage pour que toute la masse gazeuse se précipite vers la pointe la plus relevée et tende à accentuer encore ce relèvement. Ce n'est pas ici le lieu de s'étendre sur les autres inconvénients d'un vide partiel de l'enveloppe; qu'il suffise de savoir que tous les gens compétents s'accordent à reconnaître la nécessité de maintenir au ballon sa forme rigide. Certains inventeurs cherchent à y parvenir au moyen de carcasses métalliques : nous en reparlerons; mais dans la plupart des cas, et c'est celui de tous les ballons qui ont réussi dans leurs épreuves, on se contente d'obtenir cette rigidité de forme par la tension des gaz intérieurs. Il faut donc que le ballon soit toujours plein. Or chacun sait que, dans les périodes de montée, le gaz se dilate et qu'on en laisse échapper une partie sous peine de faire éclater l'enveloppe. Comment alors remplir le vide produit par la contraction à la descente? Il n'y a qu'un moyen : c'est d'y insuffler de l'air; non pas en le laissant se mêler au gaz, avec lequel il formerait un mélange détonant — on

(1) Nous laissons de côté une ou deux récentes tentatives, à l'étranger, sur la réalité desquelles nous sommes insuffisamment renseignés.

Digitized by Google

a d'ailleurs intérêt à conserver ce gaz aussi pur que possible pour les ascensions ultérieures, — mais en le refoulant dans une poche enfermée elle-même dans l'enveloppe, et qu'on appelle le ballonnet compensateur. Ce ballonnet est l'organe indispensable de tout dirigeable, et l'on peut dire que c'est de la folie que de s'en passer, tant qu'on n'aura pas trouvé mieux. Ni Severo ni Bradsky n'en avaient ; on ne peut pas dire que ce soit cette absence qui ait causé la perte du premier : l'explosion du ballon n'a pas donné le temps d'apercevoir ses autres défauts ; mais c'est incontestablement un mouvement de tangage exagéré dû au vide partiel du ballon qui a déterminé la catastrophe du *Bradsky :* par suite de l'inclinaison de l'axe, tout le poids de la nacelle s'est trouvé reporté sur les suspentes d'avant qui ont lâché ou se sont rompues.

Un ballonnet ne donnera d'ailleurs son effet que si l'on a les moyens de le remplir aussi rapidement que le vide peut se produire : il faut donc un ventilateur convenable et susceptible de marcher alors même que les appareils de propulsion sont arrêtés; d'où indépendance parfaite des uns et des autres, ce qui n'avait pas lieu sur le *Santos-Dumont* dans l'accident du 8 août.

Nous avons dit que certains constructeurs avaient essayé d'assurer la permanence de forme de l'enveloppe en la soutenant par une carcasse métallique. Quelques-uns même, comme Schwartz, ont tenté de faire l'enveloppe tout entière en aluminium. L'événement a démontré, ce qu'on pouvait prévoir, qu'une pellicule métallique, assez légère pour s'enlever sous la poussée du gaz, est beaucoup trop mince pour résister au moindre choc. Une simple carcasse revêtue d'une chemise d'étoffe est-elle meilleure? L'exemple du ballon construit par M. Zeppelin ne le montre pas. En dehors de ses autres défauts, cette carcasse pesait plusieurs milliers de kilos pour atteindre un but — la permanence de forme — que l'on peut réaliser plus simplement et sans poids supplémentaire par la seule tension intérieure du gaz. Mais, en outre, il y a là un mélange extrêmement délicat de parties rigides et d'étoffes où il sera toujours difficile d'éviter les accrocs, les déchirures, et l'on sait qu'il faut peu de chose pour que le gaz s'envole. Eh quoi! dans un parc aérostatique, on prend les précautions les plus grandes pour éviter tous les heurts, tous les frottements; les aérostiers sont chaussés d'espadrilles, pour circuler autour d'un aérostat à terre; et l'on ne craint pas de s'élancer dans les airs dans un ballon dont la fragile enveloppe frotte incessamment sur des parties dures!...

En dehors de ces précautions essentielles, et en admettant d'ailleurs que les appendices et les soupapes ont des dimensions convenables aussi bien que tout le reste de la construction purement aérostatique, il faut s'assurer que l'on ne court aucun risque d'incendie. Il faut bien se dire, en effet, que l'hydrogène n'est pas absolument localisé dans l'enveloppe; mais qu'il s'en échappe presque constamment par les clapets de sûreté situés à la base du ballon. Il est difficile d'éviter que la nacelle ne soit baignée dans un mélange d'air et de gaz, et, dans la nacelle, il y a un moteur à feu. A tout le moins, faut-il éloigner cette nacelle le plus possible et disposer à l'arrière les clapets par où l'hydrogène s'échappe. La nacelle du *Wœlfert* et celle du *Severo* étaient pour ainsi dire collées sous le ballon : dans les deux cas, les ballons ont brûlé. Il semble, en particulier, que, dans l'aéronef *Severo*, on ait accumulé les chances d'explosion ; les clapets étaient disposés juste au-dessus d'un des moteurs; en outre l'échafaudage qui servait de poutre armée et de nacelle pénétrait dans le ballon lui-même qui présentait une cavité — ce que l'inventeur appelait le « tunnel ». — Ce tunnel semblait fait tout exprès pour servir de réceptacle au mélange détonant qui s'y accumulait en attendant que la moindre étincelle y mît le feu. Cela ne suffisait pas : par la plus inconcevable des aberrations, l'inventeur avait supprimé tous les organes protecteurs du moteur, notamment le pot d'échappement ; de telle sorte qu'on voyait sortir des tuyaux de véritables gerbes de flamme.

Telles sont les principales observations que l'on peut faire aux inventeurs pour la préparation de leurs projets; mais les inventeurs ne sont pas toujours dans un état d'esprit qui leur permette d'écouter les observations. Ils croient le plus souvent avoir tout prévu et avoir porté remède, par quelque artifice, aux défauts qui ont causé la perte de leurs devanciers. Il est alors un genre de précautions qui les peut sauver encore, s'ils ne s'y dérobent pas, et qui consiste à essayer leurs appareils et le système tout entier à outrance, avant de s'y confier dans une envolée définitive. On ne peut, à cet égard, que leur citer l'exemple du *Lebaudy* que ses constructeurs ont soumis tout d'abord à des épreuves méthodiques, d'après un programme longuement médité et des plus sévères. Pour bannir toute crainte d'incendie, ils ont baigné toutes les parties du moteur de jets d'hydrogène et de mélange détonant, et ils ne se sont déclarés satisfaits que lorsqu'en aucun point il ne s'est produit d'inflammation. Chaque pièce de suspension a été essayée au point de vue de la résistance, dans les positions les plus défavorables.

Le ballon gonflé et gréé, sous toutes les inclinaisons, sous les trépidations des machines en marche, on a vérifié qu'aucune partie n'atteignait la limite de sa résistance. Cela fait, le ballon est sorti ; on l'a mis en mouvement, mais près de terre, tenu captif ou sur un stabilisateur. Après de telles épreuves poursuivies pendant plus de vingt jours, les aéronautes pouvaient dire qu'ils avaient fait tout ce qu'il était humainement possible de faire pour éviter toute chance d'accident. Ils pouvaient alors, sans vaine bravade, tenter une ascension qui a réussi, et c'est justice.

Ces essais préliminaires poursuivis avec une patience

Digitized by Google

que rien ne lasse, il faut que tous les inventeurs les réalisent : ils ont le droit de risquer leur vie, sans doute, mais il ne faut pas que leur mort prenne des allures de suicide.

Et, après avoir distribué tant de bons conseils aux inventeurs, peut-être n'est-il pas mauvais, à l'exemple de M. Renard dans sa conférence, d'en donner un au public qui a trop souvent sa part de responsabilité dans ces catastrophes retentissantes.

Un ballon n'est pas un appareil dont on dissimule aisément la construction. Aussitôt la presse s'empare de ce fait-divers, rapporte et commente les racontars les plus invraisemblables, et le public entre, de plain-pied, avec la passion irraisonnée qui le caractérise, dans la discussion des moindres péripéties de l'entreprise.

Dès que le gonflement commence dans le hangar qui protège l'aéronef contre les yeux indiscrets, une foule stationne intrépidement autour du mur derrière lequel il se passe quelque chose. La porte s'ouvre le moins possible, beaucoup trop encore, devant le flot des reporters, photographes, interviewers de toute sorte, amis, critiques, indifférents.

On s'étonne que l'aéronef ne parte pas. Le temps est propice pourtant. Les quolibets s'en mêlent au besoin. On a promis un spectacle à la foule, et la foule le réclame. L'aéronaute surexcité par tout ce tumulte, agacé, froissé parfois dans son amour-propre, n'attend plus d'avoir soigneusement paré à toutes les éventualités : il part, vaille que vaille, et court à un échec.

N'est-ce pas l'histoire du malheureux Andrée? Il est douteux, lorsqu'il partit la seconde fois, qu'il se fît illusion sur la folie de son entreprise, et l'on peut dire qu'il se jeta sciemment dans la mort, parce qu'il ne voulut point se dérober à un engagement que lui rappelait un peu aigrement le public.

Il y a là, pour nous tous, une responsabilité fort lourde qui doit nous engager à témoigner moins de curiosité impatiente et parfois cruelle. Laissons les inventeurs choisir leur heure. Nous ne perdrons rien pour attendre et nous y gagnerons de n'être pas si souvent attristés par des catastrophes qu'un peu de prudence eût permis d'éviter et dans lesquelles nous avons peut-être une part.

G. Espitallier.

613,67.

HYGIÈNE

Le Conseil de revision et la Caserne. Leur rôle dans la mortalité de l'Armée française (1).

La caserne. — Ce mot *caserne* sera pris ici dans son acception la plus large : il ne s'appliquera pas seulement au bâtiment dans lequel on loge le soldat, mais à tout ce qui se rattache au soldat, ou du moins à son hygiène; il aura l'acception que l'on entend très bien quand on dit, par exemple : C'est une dure vie que la vie de caserne.

Le Conseil de revision, on l'a vu, fait beaucoup de mal; mais la caserne, sa complice, en fait plus encore : ce sont deux misérables, inconscients, sans doute, qui tous les ans font périr, au moins, deux hommes par mille de plus qu'il n'en meurt dans le civil, et qui en rendent valétudinaires deux ou trois fois autant.

Pourra-t-on jamais arriver à ce que le soldat, en temps de paix, ne meure pas plus que le civil? Pourquoi pas? ou plutôt, pourquoi ne mourrait-il pas moins lorsqu'une revision bien faite n'aura laissé entrer dans l'armée que les hommes sains et robustes? En tous cas, même en supposant que cet idéal ne puisse être atteint, tous nos efforts doivent tendre à nous en rapprocher le plus possible.

Nous prendrons le soldat au départ, et le suivrons jusqu'à sa libération :

Le départ. — Quelle mauvaise inspiration eut celui qui, le premier, décida que le départ du conscrit aurait lieu à l'entrée de l'hiver ! Y a-t-il un plus mauvais moment pour changer de lieu et de vie, pour commencer un acclimatement; de plus mauvais et tristes jours pour rompre les liens de la vie de famille, arracher le jeune homme à son foyer et le jeter, tout grelottant, dans vos froides casernes? Quelle absurdité ou quelle ignorance, sans parler de la cruauté, que d'accumuler ainsi les éléments de tristesse — cette émotion si déprimante — autour de celui qui va commencer une vie plus rude !

Et que dire des exercices en plein hiver? Du fusil qui glace les doigts, de la bise qui donne l'onglée, de la fine pluie qui imbibe le vêtement en attendant que le froid le raidisse et en fasse un vrai étui à rhumatismes, à diarrhées, à grippes, etc., etc.? Et vous vous étonnez que l'arrivée des jeunes soldats fasse monter, tous les ans, le chiffre de la mortalité? Ce qu'il y a d'étonnant, au contraire, c'est que vous n'en perdiez pas davantage tant vous faites tout ce qu'il faut pour cela.

Je sais bien que vous avez, pour justifier ce désastreux départ en novembre, deux semblants de raisons : vous dites que les travaux des champs sont alors terminés, et vous ajoutez que la guerre éclatant au printemps, il faut,

(1) Voir la *Revue* du 20 décembre 1902.

Digitized by Google

qu'à ce moment, l'instruction du soldat soit complète.

L'argument *agricole* n'a aucune valeur, car si le conscrit partait en mars, avant les travaux des champs il est vrai, c'est en mars aussi qu'il reviendrait, et les services qu'il n'aurait pu rendre avant son départ il les rendrait à son arrivée, au lieu de passer, comme aujourd'hui, tout son hiver à ne rien faire (1).

Quant à l'argument *guerrier*, il pouvait avoir quelque valeur autrefois, il n'en a plus de nos jours : jadis, empereurs et rois, ducs et barons, se préparaient gaiement, en hiver, pour leurs guerres printanières et, comme l'ambition ou la cupidité en étaient presque toujours les seuls mobiles, il était logique d'attendre la saison la plus convenable pour opérer dans les conditions les plus propices. Mais de nos jours, Dieu merci, il faut au moins un prétexte, pour faire s'entr'égorger deux peuples, et, ce prétexte les gouvernants sont obligés de le saisir au vol sans s'occuper de la saison. Aussi la guerre éclate-t-elle quand elle peut et non quand elle veut, et, par conséquent, à toute époque de l'année; il est donc bien inutile d'appeler nos soldats en novembre et de les exposer gratuitement, et comme à plaisir, à toutes les intempéries de l'hiver. Je sais bien qu'il y a de braves gens qui se figurent sincèrement que c'est là endurcir les soldats; les endurcir? peut-être ceux qui résistent, et encore! mais pas, du moins, ceux qui succombent, ou restent valétudinaires toute leur vie.

L'arrivée au corps. — Si le départ est pénible, l'arrivée ne l'est pas moins, et ici presque tout le mal, il faut bien le dire, vient des sous-officiers, qui manquent de patience, et des soldats de seconde et de troisième année, à qui l'esprit de fraternité fait totalement défaut. Pourquoi ne pas recevoir ces recrues comme de jeunes frères qui viennent partager le labeur et les périls de leurs aînés? Mais non, on se moque d'eux, on les *brime*, on les punit, on fait tout ce qu'on peut pour accroître leurs peines et leurs ennuis. Il est donc vrai que la collectivité est toujours plus cruelle que l'individu!

Quelques conseils venant de haut, une conférence faite par un officier sur les devoirs des anciens envers les nouveaux, au besoin quelques punitions auraient vite fait cesser, ce me semble, de si regrettables procédés.

Triste départ, triste arrivée; mais, enfin, voilà le jeune homme incorporé. Voyons ce qui l'attend.

La caserne (bâtiment). — Après le choix de l'emplacement et celui de l'orientation dont nous ne pouvons pas nous occuper ici, il importe de fixer le nombre d'hommes qu'elle pourra abriter. On peut affirmer que la salubrité d'une caserne est en raison inverse du nombre d'hommes qui l'habitent. Que penser, alors, de la caserne Napoléon à Paris construite pour contenir 2230 hommes? de la caserne, Eugène pour 3235? de la caserne d'infanterie de Marseille, qui peut loger 2250 soldats? Ah! faire grand, faire monumental, qui dira ce que ce travers de notre esprit a coûté de journées d'hôpital et de vies de soldats?

La caserne a toujours trop d'habitants, jamais assez d'air, de soleil et d'eau : « Sans abondance d'eau, a dit avec raison Vaidy, point de propreté et par conséquent point de salubrité (1). »

J'ai toujours été étonné de voir le vaisseau de guerre si propre et la caserne si sale. Pourquoi cette différence? Je sais bien que la population d'un vaisseau est plus resserrée, plus dense; mais le vaisseau plonge ses substructions dans une eau où toute souillure a vite disparu, et respire l'air marin presque aussi pur que celui de la cime des neiges. Et, par contre, que de casernes qui baignent dans la vase et l'ordure, et ne reçoivent que l'air empesté d'une grande cité, au milieu de laquelle on a eu le grand tort de les construire. Oui, il faut que la caserne soit propre, et que ceux qui l'habitent soient propres aussi; et pour cela, il faut, d'abord, que les municipalités se montrent moins parcimonieuses dans la quantité d'eau attribuée à chaque soldat. C'est leur devoir et c'est aussi leur intérêt. L'eau pure et abondante préviendrait une bonne moitié des maladies qui naissent dans la caserne et, de proche en proche, se répandent dans la cité, où elles font de nombreuses victimes. Eh bien, ce serait à ne pas le croire, si M. Lachaud ne nous l'affirmait : « Il y a des casernes où le soldat doit se layer et laver son linge avec 4 litres d'eau par jour (2) ». Cette pénurie, ajoute finement l'honorable rapporteur, explique bien cette recommandation d'un colonel : « On ne changera l'eau du réservoir que quand elle sera par trop sale ». Voilà un régiment où il doit être bien difficile de se tenir propre.

Quand les municipalités se décideront, enfin, à donner aux soldats la quantité d'eau que réclament depuis si longtemps les médecins militaires, on fera bien de profiter de l'occasion pour installer des lavabos dans toutes les casernes. Quelques-unes en ont été pourvues dans ces derniers temps, mais il y a si peu de robinets — 12 en moyenne — que fort peu d'hommes peuvent se débarbouiller pendant le temps qui leur est accordé pour leur toilette.

La plupart des casernes ont maintenant une installation qui permet aux hommes de passer, de temps en temps, aux bains-douches. Malheureusement, dit M. Lachaud, locaux et appareils laissent beaucoup à désirer, et il cite à l'appui l'installation du 147e à Sedan où la salle de déshabillage est commune avec celle de l'infir-

(1) En Italie, les conscrits sont appelés le 15 avril. C'est peut-être un peu tard; le 1er mars vaudrait mieux.

(1) Vaidy, *Hygiène militaire.*

(2) Lachaud, *loco citato.* Ce rapport de l'honorable député de la Corrèze est tout un traité sur la matière; c'est un volume, grand format, de près de 500 pages, riche d'idées, riche de faits, au style simple et sincère et toujours entraînant. J'y ai fait de nombreux emprunts.

Digitized by Google

merie ! Il est même des casernes qui n'ont pas encore de bains-douches, de sorte que les hommes se lavent comme ils peuvent ou ne se lavent pas du tout.

Quelqu'un, à qui je faisais observer combien ce manque de propreté avait de fâcheuses conséquences, me fit la réponse suivante : « Avant d'être soldats, vos paysans ne se lavaient pas davantage ». C'est vrai, malheureusement ; les habitudes de propreté n'ont pas encore pénétré dans toutes nos campagnes, mais le paysan vit au grand air, couche dans une chambre mal close, quand ce n'est pas dans un grenier à tous les vents, et personne ne contestera que les inconvénients provenant d'une peau malpropre ne soient ainsi, en partie, conjurés.

Et du reste, pourquoi ne pas profiter de leur passage à la Caserne pour apprendre à tous les jeunes gens qu'en hygiène comme en chirurgie la propreté est le commencement de la sagesse. Rentrés dans leurs foyers, ils transmettraient à tous les leurs les leçons et les exemples, et l'armée deviendrait, ainsi, une grande école d'hygiène pour la nation.

Alimentation du soldat. — Depuis quelques années on a amélioré la ration du soldat, mais elle reste encore insuffisante surtout pendant le surmenage des premiers mois de l'incorporation. Il la faudrait aussi plus variée et surtout mieux préparée. Cette question de la cuisine du soldat vaut qu'on s'y arrête. « Sur les bâtiments de guerre, dit M. Lachaud, en dehors du cuisinier des officiers, il existe le cuisinier du bord, qui est un homme du métier. Il est payé par l'ordinaire et c'est sous sa responsabilité que se fait la cuisine de l'équipage. Dans l'armée, au contraire, on recherche le plus piètre des soldats pour le mettre à la cuisine... C'est presque une façon de se débarrasser d'un homme malpropre que de le prendre comme cuisinier. » Singulière mentalité, il faut en convenir, que celle d'une administration qui dépense des millions en achat d'aliments, veille à ce qu'ils soient de bonne qualité et, cela fait, les donne à... gâcher à des hommes incapables et dégoûtants.

Mais pourquoi, vous êtes-vous demandé sans doute, ne pas mettre à la cuisine ceux des jeunes soldats qui étaient cuisiniers avant leur incorporation ? Mais tout simplement pour que messieurs les officiers puissent les prendre pour ordonnances ; et ainsi, pour que quelques-uns aient une bonne cuisine *gratuite*, des milliers en ont une dégoûtante *obligatoire*.

Faut-il que l'injustice, en se perpétuant de siècle en siècle, ait fini par acquérir, en quelque sorte, ses lettres de naturalisation, pour que l'officier français en soit ainsi venu à commettre, et sans remords, peut-être, un pareil déni de justice !

En tout cas, il appartient au général André, ministre de la guerre, dont la sollicitude pour le troupier est toujours en éveil, de donner des ordres pour que, désormais, à la cuisine du régiment soient attachés des hommes dont la profession donne toute garantie à la bonne préparation des aliments du soldat. C'est là une mesure qui ne saurait subir aucun retard, car nul doute que mieux préparée, et par conséquent prise avec plaisir, la nourriture du soldat ne fût plus réparatrice, et ne lui permît ainsi de résister, non seulement au surmenage du premier semestre, mais encore à la plupart des causes nocives qui le guettent à la caserne.

Ce que j'ai dit de la cuisine s'applique aussi et surtout à la préparation du café, ce premier repas du troupier : au lieu de l'excellent breuvage qu'on pourrait lui préparer avec le sucre et le café que l'État donne pour chaque homme, on ne lui sert, le plus souvent, que de l'eau trouble à peine sucrée et fadement tiède. Il faut un rude appétit pour se décider à tremper un peu de pain ou de biscuit dans ce « jus de chapeau » ; beaucoup l'avalent tel quel, et s'en vont ainsi, mal lestés, manœuvrer sous la pluie, sous la bise. Étonnez-vous, après cela, de voir des hommes de vingt ans payer un si lourd tribut à toutes les maladies, *a frigore*, de l'appareil respiratoire !

On ne me fera jamais croire que le commandement ne pourrait faire cesser de si regrettables abus dont les conséquences sont, parfois, si graves ; il y a longtemps que le café serait excellent si les officiers devaient le boire.

M. le ministre de la guerre a fait remplacer, dans une division, le café par la soupe à l'oignon. Je n'ai pas de détails sur les résultats de cet essai, mais j'incline à croire que le café bien préparé serait préférable à la soupe : il serait certainement plus appétissant, et le pain qu'on y tremperait soutiendrait tout aussi bien les forces.

Le pain est généralement bon et, le plus souvent, assez bien préparé ; mais beaucoup trouvent la ration insuffisante, surtout pendant les premiers mois de l'entrée au régiment. Il est vrai que d'autres ont trop de pain, le jettent ou le gaspillent. Ici, encore, je me range à l'opinion de l'honorable rapporteur dont le vœu me semble tout à fait raisonnable : « Aux repas, des corbeilles de pain seraient mises sur les tables, et chaque homme y puiserait selon ses besoins et son appétit. Après les repas, les soldats qui auraient envie de manger du pain iraient en chercher. » Du pain à volonté ? oui, à volonté, comme, dans les plus humbles restaurants, aux repas les moins coûteux. Il faudrait seulement veiller à ce qu'il ne fût jamais gaspillé. Et ce pain, tenu dans une paneterie attenante au réfectoire, serait autrement appétissant que celui qui est casé actuellement, au dortoir, sur la planche réglementaire. Le pain dans l'air empesté du dortoir ! Allez ensuite parler à vos soldats de l'importance de la propreté.

Le vin est une excellente boisson *nutritive* pour tout homme, et notamment pour le soldat dont l'alimentation n'est pas toujours suffisamment réparatrice. Dans ces derniers temps les députés — du midi — ont eu la bonne inspiration de faire donner au soldat une petite ration de vin. Oh ! bien petite, disent les... viticulteurs. Espérons qu'on pourra, à l'avenir, donner à chaque homme

Digitized by Google

une ration convenable et tout à fait indépendante de la mévente des vins.

Le réfectoire. — Autrefois le soldat mangeait dans sa gamelle et sur son lit, et nombreux étaient les hommes sérieux — oh! les hommes sérieux — qui affirmaient que cela ne pouvait pas se faire autrement; aujourd'hui, dans la plupart des casernes, il se met à table et mange dans une assiette. C'est un grand pas vers la propreté; malheureusement beaucoup de réfectoires ont été installés aux dépens du dortoir, de sorte que ce qu'on a gagné d'un côté, on l'a perdu de l'autre. Il faudrait aussi que le réfectoire fût mieux aménagé, très proprement tenu et laissé à la disposition des soldats, en dehors des heures des repas, comme salle de lecture et de récréation. Non seulement il est humain, mais prudent de veiller à ce que le soldat ne s'ennuie pas; s'ennuyer, c'est presque être déjà malade, puisque celui qui s'ennuie mange moins, digère mal et se met ainsi en état de réceptivité morbide. C'est surtout dans les premières semaines de l'incorporation qu'il importe de veiller sur le moral du troupier. Recevez-le moins... militairement, veillez à ce qu'il se crée vite quelques distractions, et vous verrez qu'à moins d'ennui et de tristesse correspondra un plus petit nombre de journées d'hôpital.

Le dortoir. — Une condition essentielle de salubrité pour une caserne, c'est d'avoir des chambrées où les lits ne soient pas trop nombreux — 24 au maximum — et où chaque homme ait 20 mètres cubes d'air. Or ce chiffre de 20 mètres cubes n'est presque jamais atteint et descend parfois à 15, 14, 13, 12, et même au-dessous. Et comme si ce n'était pas assez de tant d'hommes pour vicier si peu d'air, les vêtements et la chaussure restent toute la nuit dans le dortoir et apportent leur contingent à cette odeur âcre et nauséabonde qui saisit à la gorge le malheureux qui va se coucher deux ou trois heures après ses camarades. Un vestiaire, où seraient déposés vêtements et souliers, devrait être attenant à la chambrée. Dans les régiments de cavalerie l'atmosphère du dortoir est plus malsaine encore : le cavalier est obligé d'astiquer, sur son lit, tout le harnachement de son cheval d'où se dégagent des odeurs et des poussières qui empoisonnent l'air.

Les questions d'éclairage, d'aération, de chauffage ont ici une importance de premier ordre, mais leur étude nous entraînerait trop loin; je renvoie le lecteur, qui veut être bien informé sur tous ces points, à l'excellent rapport de M. Lachaud. On trouvera aussi, dans ce même chapitre, une étude très consciencieuse des différentes matières à employer pour établir le sol du dortoir dans les meilleures conditions hygiéniques. L'honorable rapporteur, après avoir successivement passé en revue les avantages et les inconvénients du dallage, du plancher et de la voûte en fer, briques et ciment, fait choix de ce dernier sol qui lui semble présenter les plus sérieuses garanties de salubrité. N'ayant aucune compétence sur la question, je me bornerai à dire que le sol d'un dortoir devrait être aussi bien tenu, aussi propre que celui des salles d'un hôpital militaire. Sans doute la chose est difficile, mais il suffit qu'elle ne soit pas impossible pour qu'on doive s'y appliquer, car c'est dans le sol de la chambrée que se trouvent les trois quarts des nids à microbes.

Systèmes des vidanges. — De toutes les critiques que l'on peut faire à l'hygiène de la caserne, il n'en est pas de plus justifiées, peut-être, que celles que soulèvent les divers systèmes de vidanges encore employés dans la plupart. Il n'y a que 145 casernes qui aient le « tout à l'égout » et 100 qui aient des fosses étanches; 435 emploient encore la tinette mobile, hideux récipient d'où se dégagent des odeurs insupportables et malsaines. Mais, c'est surtout l'installation du water-closet qui laisse le plus à désirer : presque toujours au fond de la cour, il oblige le soldat, parfois indisposé et couvert de sueur, à descendre deux ou trois étages et à traverser une cour où le froid le saisit, la pluie, le brouillard le transpercent. Que de maladies, que de journées d'hôpital, que de cas de réforme, que de décès, l'installation du water-closet, à tous les étages, éviterait à l'armée!

Infirmeries. — Le croiriez-vous? il y a des batteries, des forts, des casernes qui n'ont pas d'infirmerie; le Mont-Valérien, par exemple, est obligé d'envoyer ses malades à Paris, 10 kilomètres, ou à Versailles, 18 kilomètres. Pour un pneumonique, un varioleux, etc., etc., ce voyage est parfois le dernier. Ailleurs, même dans des casernes dont la construction est récente, on trouve des infirmeries qui ne répondent à aucune des conditions imposées par une bonne hygiène. Ce que le chirurgien-major du 99e dit de la sienne, dans son rapport, pourrait à peu près s'appliquer à toutes : « L'infirmerie est installée dans le bâtiment même où se trouvent les chambres des hommes. Elle est située au rez-de-chaussée et peut servir de point de départ à la contamination. Elle est, en outre, beaucoup trop petite. En plus de ce fâcheux état de choses, nous signalerons encore :

« 1° L'absence de salle d'isolement pour mettre en observation les malades suspects de maladies contagieuses;

« 2° L'appareil à aspersion destiné à donner des bains aux hommes est installé dans le lavabo de l'infirmerie. Il n'existe pas de vestiaire et les hommes se déshabillent dans le réfectoire des malades;

« 3° Il n'existe ni cour ni jardin pour faire promener les malades qui sont obligés de séjourner continuellement dans les chambres jusqu'à guérison. »

C'est à Bourgoin (Ain) que se trouve cette belle infirmerie, et c'est dans les trois quarts de nos casernes que l'on peut trouver ses pareilles.

Il est vrai qu'il n'est pas d'usage de soumettre les plans et devis à l'approbation des médecins! Voilà pourtant bien longtemps que ceux-ci demandent à être consultés. « Est-il prudent, écrivaient, en 1846, Monfalcon et

Digitized by Google

Folinière, de construire d'abord une caserne, puis, lorsque tout est achevé, de demander si l'exécution est conforme aux principes de l'hygiène? Puisque nous devons être appelés à porter un jugement sur tout établissement public, quel qu'il soit, ne préviendrait-on pas bien des erreurs, quelquefois graves et presque toujours irréparables, si nous étions préalablement consultés? (1) » Ah! certes non, ce n'est pas prudent, et c'est même très... bête. Et plus d'un demi-siècle après cette légitime protestation, nous en sommes au même point! Vraiment c'est révoltant; la nation a le droit et le devoir de mettre un terme à de telles inepties; elles n'ont que trop duré pour notre honte et notre malheur!

Chambre de discipline. — Dans la plupart des vieilles casernes toutes si insalubres, ce qu'il y a de plus insalubre est la chambre de discipline : plafonds bas, fenêtres petites, tinette mobile ou simple baquet, etc., etc.; en voilà bien assez pour rendre l'atmosphère infecte et irrespirable. Écoutez le médecin du 19e chasseurs: « Les chambres de discipline sont extrêmement insalubres et tous les ans on en réclame sans résultat la transformation ». Le médecin du 6e dragons n'est pas moins affirmatif. « Les locaux disciplinaires sont très insalubres par leur humidité, leur aération et leur ventilation insuffisantes... Baquets en métal déposés dans un réduit obscur et non aéré. Les eaux de lavage de ce cabinet sont entraînées à travers les salles jusque dans le ruisseau qui passe devant la porte. » En voilà assez pour vous convaincre, n'est-ce pas? S'il vous restait quelques doutes consultez le rapport de M. Lachaud, et vous verrez qu'ils sont nombreux les régiments où les chambres disciplinaires peuvent, en quelques heures, faire d'un homme puni, un malade et même un mort.

Ateliers et corps de garde. — Ils sont aussi malsains les uns que les autres, installés dans des locaux beaucoup trop petits, mal éclairés, mal aérés. Beaucoup d'hommes y contractent des maladies incurables et deviennent souvent autant de foyers de contagion. Disons, à ce propos, qu'il semble à beaucoup de bons esprits que l'on fait monter la garde sur bien des points où une telle précaution n'a pas sa raison d'être. Je sais bien que l'on objecte que le soldat apprend ainsi le service en campagne; mais alors pourquoi ne pas supprimer cette pénible et dangereuse corvée pendant les longues et froides nuits de l'hiver? Que de soldats sont morts où sont restés valétudinaires pour avoir contracté une maladie en montant la garde devant tel monument à la grille solide et bien fermée et que, du reste, personne ne songea jamais à attaquer.

Le costume du soldat. — De l'avis de tout le monde, et du troupier lui-même, la capote est un excellent vêtement, mais la tunique et surtout la petite veste sont « incommodes et absolument imparfaites », nous dit M. Lachaud. Et il ajoute, ce qui vraiment est scandaleux : « Si on n'avait pas démontré partout les inconvénients qu'elle présente (la petite veste), il y aurait longtemps qu'elle aurait disparu pour faire place à un vêtement plus pratique; mais la routine est si grande qu'il n'est pas *étonnant* (c'est moi qui souligne) que cet effet ait été conservé (1). » D'autre part, M. Forgue, de la faculté de Montpellier, dont on connaît la compétence, m'écrivait naguère : « Je crois qu'il y a beaucoup à faire du côté du vêtement mal protecteur; car tout est doublé de toile, propre à l'hiver comme à l'été; il faudrait renoncer à la veste étriquée, courte et disgracieuse. » Et l'éminent professeur ne dit pas s'il a quelque espoir de la voir supprimer; trouverait-il, lui aussi, qu'il n'y a rien d'étonnant à ce qu'elle soit conservée? Eh bien, moi, j'en suis étonné, et plus étonné encore que les pouvoirs publics ne fassent pas comprendre à qui de droit qu'il faut renoncer, enfin, à de tels errements.

Pourquoi ne pas remplacer, au plus tôt, cette veste « étriquée, courte et disgracieuse » par la vareuse des chasseurs alpins? Ah! pourquoi? Je laisse l'honorable député rapporteur vous répondre : « Tous ceux qui s'en sont servis la trouvent si commode et si agréable à porter, que c'est peut-être la seule raison que l'on ait, jusqu'à présent, pour ne pas l'adopter dans l'infanterie. »

Entraînement du soldat. — « Je n'ai jamais réussi à faire comprendre aux chefs de corps la différence qu'il y a entre surmenage et entraînement. La crainte de l'inspection générale les hypnotise et les rend féroces. » Qui parle ainsi? Un ancien médecin militaire dont personne, ici, ne mettrait la compétence en doute si j'étais autorisé à le nommer. Du reste, à quoi bon un nom, quand le corps médical militaire tout entier signerait ces lignes si le respect de la hiérarchie et, peut-être aussi, la préoccupation de l'avenir ne l'arrêtaient? Et c'est dès l'arrivée au corps que le surmenage commence : à peine habillé, et tout raide encore dans ses vêtements nouveaux, confectionnés *approximativement* pour lui, empêtré de sa cartouchière et de son sabre-baïonnette, puis, plus tard, de son sac et de son fusil, il faut que le pauvre « bleu » aille à l'exercice tous les jours et, à peu près, par tous les temps. Le voyez-vous dans la boue, sous la pluie ou mordu par la bise, suer, se démener, et déjà tout déprimé au physique et au moral? Comment pourrait-il en être autrement quand on impose tant de fatigue à son corps mal nourri et plus mal entraîné, et qu'on demande à son cerveau une attention trop longtemps soutenue sur une matière jusque-là étrangère? Aussi que de maladies *a frigore* ou par débilité pleuvent sur les pauvres « bleus » qui s'en vont encombrer l'hôpital, d'où ils ne sortent trop souvent — quand ils en sortent — que tarés, amoindris pour la vie. Il serait pourtant si simple,

(1) Monfalcon et Folinière, *Traité de la salubrité dans les grandes villes*, 1846.

(1) Lachaud, *loco citato*, p. 186.

Digitized by Google

si facile de procéder tout autrement en renonçant à cette instruction intensive, et en graduant la durée et les difficultés des exercices, de manière à faire passer le jeune homme, presque d'une manière insensible, de la vie civile à la vie militaire. Mais, voilà, il faudrait savoir, il faudrait vouloir; ignorance et routine sont dans l'armée, en hygiène du moins, la cause de tous nos maux.

Revue mensuelle de santé. — « La revue mensuelle de santé, dans la plupart des régiments, est réduite à si peu de chose, dit M. Lachaud, que ce n'est pas la peine d'en parler. » Et pourtant que de maux elle préviendrait. En visitant les hommes chaque mois, on pourrait bien souvent dépister des maladies que ne soupçonnent même pas ceux qui en sont atteints, les enrayer dès leur début, et soustraire, en tous cas, les hommes sains aux dangers de la contagion. Aussi suis-je convaincu que la réforme que propose l'honorable rapporteur aurait les plus heureux effets; à cause de son importance, je la reproduis textuellement : « Ordonner chaque mois une revue mensuelle de santé, où les hommes seront visités un à un, auscultés, pesés, et à la suite de laquelle le médecin fera inscrire, sur une fiche nominative et personnelle, les diverses constatations qui auront été faites sur chaque homme. — Création immédiate de la fiche anthropométrique. »

Sans vouloir me permettre le moindre blâme contre nos confrères de l'armée, et sans méconnaître qu'il y ait parmi les soldats de nombreux *carottiers*, me sera-t-il permis d'exprimer ici le vœu, qu'à l'avenir, les hommes qui se disent malades, et le sont quelquefois, soient examinés avec un peu plus d'attention? Quelle mort horrible, celle du malheureux soldat qu'on a mis à la salle de police parce qu'il n'a pas été *reconnu* malade, et que, le lendemain, il faut reconnaître mort. Je sais bien que l'enquête qui a souvent lieu dans ce cas prouve presque toujours que c'est le soldat qui a tort; n'importe, une si terrible méprise doit laisser dans un bien cruel état d'âme!

J'arrête ici cette longue liste, je craindrais de fatiguer le lecteur; mais je demande à ajouter encore quelques lignes : bien souvent il m'est arrivé de demander à de jeunes soldats, que je savais sérieux et véridiques, ce qu'ils trouvaient de plus pénible dans l'état militaire, et beaucoup m'ont répondu : « La nourriture, sale et mal préparée, et la grossièreté de langage de quelques sous-officiers. » J'ai dit, au cours de cet article, combien il serait facile de faire de la bonne cuisine en chargeant de ce soin les jeunes soldats incorporés dont c'était le métier, et que les officiers ont le très grave tort de prendre pour ordonnances. J'ajoute qu'il ne serait pas plus difficile de rappeler les sous-officiers aux convenances : quelques recommandations d'abord, quelques sévères punitions ensuite, leur feraient vite comprendre qu'un homme, fût-il caporal, doit respecter son semblable. Loin d'y perdre, la discipline y gagnerait.

Ainsi, on le voit, nombreuses et urgentes sont les améliorations qu'il importe d'introduire dans l'hygiène de l'armée; le jour où elles auront été réalisées, et où une revision plus sérieuse aura éliminé tous les *impropres*, on peut être assuré de voir s'abaisser des trois quarts, au moins, le chiffre des décès et celui des réformes. Et ainsi cessera, entre la société et l'armée, un échange de mauvais procédés qui n'a, hélas! que trop duré : chaque année, la société envoie dans les rangs de l'armée deux ou trois mille tuberculeux, à tuberculose fermée, qui auraient très bien pu vivre chez eux, et qu'il faut réformer, au cours de leur service, pour tuberculose ouverte, et c'est là un préjudice sérieux; mais bien plus grave est celui que l'armée cause, à son tour, à la société. Les 4 à 5000 tuberculeux, à tuberculose ouverte, qu'elle réforme tous les ans, s'en vont dans leur famille contaminer parents, voisins, amis, et concourir ainsi, pour une large part, un quart peut-être, dans le chiffre effrayant de 150000 décès par tuberculose ouverte qui se produisent annuellement.

Toutefois, il faut bien se le dire, une sérieuse revision (1) et une sévère hygiène ne parviendront jamais à préserver l'armée, ni la société, du reste, de la tuberculose, et toujours il faudra s'empresser d'éloigner du soldat bien portant les rares soldats devenus tuberculeux. Mais, ce qu'il ne faudra plus faire, car c'est vraiment odieux, c'est de renvoyer mourir où il voudra, soigné comme il pourra, ce malheureux tombé malade au service de la patrie, et à qui vous refusez tout secours, parce que la « tuberculose n'est pas considérée comme prise en service actif ou commandé ». Oh! l'hypocrite, le cruel *distinguo*!

Et ce qu'il faudra faire, ce sera de construire, au plus tôt, comme le conseille M. Lachaud, de vastes sanatoriums où l'armée soignera ses tuberculeux. Et alors, elle ne dira plus comme aujourd'hui : « Allez-vous-en, quittez la caserne, car vous pourriez être nuisibles à vos camarades. » Mais, au contraire, elle leur dira : « Vous êtes atteints d'un mal qui est curable, dont malgré toutes nos précautions nous avons été impuissants à vous protéger; vous avez encore un an, deux ans de service à faire; ces deux ans, vous les deviez au pays : il va les employer à vous soigner et à vous guérir ».

A. Dumas.

(1) J'ai omis de dire à propos de la réforme du Conseil de revision qu'il serait mieux, ce me semble, puisque tous les hommes doivent être examinés et les *bons* seuls incorporés, de placer la revision avant le tirage au sort. On connaitrait ainsi plus tôt le chiffre vrai de l'effectif, on pourrait laisser devancer l'appel à partir d'un numéro plus bas, et l'on éviterait un déplacement et souvent une humiliation à tous ces infirmes, parfois criblés de mots cruels dans l'excitation d'un jour de tirage au sort. Que de quolibets j'ai entendu tomber sur le borgne, sur le bossu, au moment où ils mettaient la main dans l'urne! Pourquoi leur imposer cette fatigue et cette souffrance, quand il serait si facile de les leur éviter, en ne faisant tirer au sort que les *bons*.

Digitized by Google

619,9.

SCIENCES MÉDICALES

La maladie du sommeil (1).

M. Aldo Castellani, actuellement en mission scientifique dans l'Ouganda, affirmait, dans un télégramme récemment adressé à un de ses amis, avoir trouvé le microrganisme de la maladie du sommeil. Certes cette découverte aurait une grande importance, mais il semble que M. Castellani arrive bon second. En effet, dans une note adressée à la fin de l'année dernière à l'Académie de Médecine de Belgique, M. Broden, directeur du laboratoire microbiologique de Boma (Congo belge), a exposé le résultat de ses recherches bactériologiques qui lui ont fait reconnaître l'existence d'un bacille ou diplobacille spécial comme cause première de la maladie du sommeil ou névalane. Depuis 1819, époque où le médecin anglais Winterbottom la signala pour la première fois chez les esclaves de la baie de Bénin (golfe de Guinée), jusqu'à ces dernières années, on ne savait rien de précis sur l'étiologie de cette affection, qui paraissait d'ailleurs assez mystérieuse (2).

On avait pourtant cherché des explications nombreuses et diverses; l'insolation avait été une des grandes causes invoquées et Bérenger-Féraud avait pu écrire que cette maladie était une sorte d'insolation subaiguë, se développant, grâce à certaines conditions favorables, chez des individus débilités. On avait accusé l'abus de la kola, du haschisch, des plaisirs vénériens, mais on avait fait aussi remarquer que les enfants étaient au moins aussi souvent atteints que les adultes; on peut même dire plus souvent, d'après les observations les plus récentes. Beaucoup d'observateurs, constatant l'ivresse presque quotidienne des individus de ces régions, avaient rapporté aux excès alcooliques l'origine du névalane. Il est certain que l'alcool prédispose à cette infection comme à toutes les autres, mais il ne faut pas oublier que les marabouts qui s'astreignent à ne boire que de l'eau payent comme les autres leur tribut à cette maladie (Corre); il est vrai que la prédisposition peut ici s'expliquer par l'état de misère physiologique où les réduisent les privations et les jeûnes qu'ils s'imposent volontairement. On avait pu comparer certaines complications de cette hypnose à celles de la syphilis (adénopathie, ataxie); on avait pu écrire qu'elle ressemblait par quelques côtés à la narcose hypnotique, mais jamais on n'avait pu trouver ni anesthésie, ni analgésie (Nicolas). Il faut donc considérer comme exceptionnel le cas de Corre qui a vu une fois les bras, portés en diverses attitudes, les conserver comme dans la catalepsie. D'autre part certains médecins avaient voulu y voir une sorte de scrofule, de maladie de misère, tandis que d'autres affirmaient au contraire que la plupart des individus atteints étaient bien portants et robustes (Guérin, Nicolas).

Quelques observateurs cependant semblent avoir eu il y a déjà longtemps l'intuition de la nature véritable de cette maladie. En présence des symptômes observés chez les somnolents, ils avaient pensé à un empoisonnement. Il ne paraît pas toutefois que cette hypnose puisse être attribuée soit à une intoxication alimentaire, soit à un empoisonnement criminel. H. Rey a fait remarquer à ce sujet que les poisons des noirs sont des poisons du cœur, dont l'action est rapide et qui ne donnent lieu à aucun signe qui puisse être comparé aux troubles de la maladie du sommeil. Quant à la théorie des substances alimentaires altérées qui causeraient une intoxication semblable à l'ergotisme, il faut, d'après Corre, l'abandonner, car alors comment s'expliquer que la maladie puisse se développer chez un sujet qui a quitté les centres endémiques depuis déjà longtemps et qui depuis prend une nourriture saine et absolument différente? C'est au moment où prévalaient ces idées d'intoxication que Talmy, frappé de la similitude des symptômes du névalance et du choléra des poules, établit l'identité au moins apparente de ces deux infections et conseilla de diriger dans ce sens des recherches comparatives, d'autant plus que Gaigneron, Corre et d'autres avaient montré la na-

(1) La mission médicale qui avait été envoyée par le gouvernement anglais pour étudier dans l'Afrique orientale anglaise la maladie du sommeil est rentrée ces jours derniers à Londres, sauf un des membres, qui est resté sur place pour compléter certaines recherches bactériologiques. D'après la *Semaine médicale*, il résulte des premiers renseignements fournis que la maladie du sommeil prend, dans l'Afrique orientale anglaise, une extension très grande; plusieurs des provinces de l'Ouganda sont atteintes, et des localités qui étaient indemnes au mois de juillet dernier se trouvent actuellement contaminées à plusieurs lieues à la ronde. C'est le cas pour le terminus du chemin de fer du lac Victoria Nyanza. Si la maladie continue sa marche envahissante dans la direction de l'est, on prévoit que Mombassa, tête de ligne de ce chemin de fer et escale de la Compagnie de navigation anglo-indienne, deviendra tôt ou tard la proie du fléau, de telle sorte que la maladie sera susceptible d'être importée alors dans les Indes par la voie de mer.

A ce moment, la maladie du sommeil, endémique sur une partie de la côte occidentale de l'Afrique, aura traversé le continent africain depuis l'océan Atlantique jusqu'à l'océan Indien, attendu qu'elle a été signalée dans le Congo portugais, — où elle a été déjà étudiée par une commission médicale envoyée de Lisbonne, — dans le Congo belge — où elle sévit depuis plusieurs années et a pris dernièrement une extension qui va toujours croissant, — enfin dans l'Afrique orientale anglaise. Mais ce n'est pas tout, car les communications entre le lac Victoria Nyanza et l'Égypte, par la voie du Nil, prenant quelque développement, il est à craindre qu'un jour ou l'autre épidémie ne gagne ce dernier territoire.

Quoi qu'il en soit, il était temps que les gouvernements intéressés se préoccupassent de ce fléau qui a pris une extension propre à inspirer des craintes d'autant plus sérieuses que l'affection se termine le plus souvent par la mort.

(2) Voir surtout Guérin, Thèse de Paris, 1869; Le Roy de Méricourt, art. *Mal. du sommeil, Dict. encycl. des sc. méd.*; Ogle, *Med. Times and Gaz.*, 1873; Corre, *Gaz. méd. de Paris*, 1876, et *Arch. de Méd. Nav.*, 1877, t. XXVII; Talmy, *Compte rendus Acad. des Sc.*, 26 avril 1880; H. Rey, art. *Mal. du sommeil*, Dict. Jaccoud; Marchoux, *Ann. de l'Inst. Pasteur*, mars 1899; Castellani, *Rev. crit. de Clin. Méd.*, 1900; Broden, *Acad. de Méd. de Brux.*, 1901; Van der Corput, *J. des Prat.*, 1902, XVI; J. Rouget *Soc. de Biol.*, LIV, 1902.

Digitized by Google

ture contagieuse de cette maladie. Ce fut le point de départ de toutes les recherches bactériologiques qui, depuis une vingtaine d'années, ont été faites dans les laboratoires du monde entier et ont abouti aux travaux de Cogigal, Lepierre et de Bettencourt, de l'Institut bactériologique de Lisbonne, qui ont attribué la cause de la maladie à une bactérie rencontrée par eux chez des nègres d'Angola. Plus récemment Marchoux, se plaçant à un point de vue différent, a tenté d'établir le rôle que le pneumocoque joue dans la pathologie et la pathogénie de la maladie du sommeil, et enfin M. Broden a publié, à la fin de l'année dernière, le résultat de ses intéressantes recherches.

Des nombreuses expériences qu'il a pratiquées sur les différents animaux qu'il avait à sa disposition, il résulte que, chez tous, des cultures de microbe isolé, injectées à dose convenable, ont reproduit les symptômes principaux présentés par les nègres victimes de la maladie. Cet observateur a en outre trouvé dans l'eau, l'air et le sol des régions où sévit la maladie, un organisme en tous points identique à celui qui s'est montré dans le sang et le liquide céphalo-rachidien des individus atteints. L'origine microbienne et par conséquent contagieuse de la maladie du sommeil paraît donc démontrée, et il est à souhaiter que les recherches de M. Castellani portent surtout sur la question de savoir par suite de quelle immunité les Européens et en général tous les sujets de race différente semblent réfractaires à cette affection spéciale à la race nègre, — et amènent promptement la découverte d'un sérum préventif ou curatif, ce qui serait à souhaiter, car cette étrange maladie sévit sur la population du Congo et de Sénégambie avec une telle intensité que l'avenir de la race semble compromis; d'après les journaux, plus de 10 000 indigènes en seraient morts l'an passé.

Mais si l'origine bactérienne du névalane paraît certaine, l'anatomie pathologique, qui seule peut déterminer exactement sa nature, en est encore peu connue. La plupart des médecins qui ont pratiqué les autopsies des victimes ont conclu à une congestion passive de l'encéphale, entre autres Guérin qui a fait 32 autopsies. D'autres ont, en même temps, constaté une augmentation en quantité du liquide céphalo-rachidien, et même l'un d'entre eux, Bérenger-Féraud, a noté une concrétion « en langue de chat » étalée sur la face inférieure de la base du crâne, très analogue à celle que l'on observe dans certains cas de méningite cérébro-spinale. La sclérose de l'encéphale a été observée par Corre; Clark a vu plusieurs fois la dégénérescence graisseuse du cœur et Broden, dans les 6 autopsies qu'il a faites, a remarqué une diminution de consistance de la substance nerveuse ou un ramollissement total. De l'ensemble de ces données, on peut conclure que cette infection ne ressemble à aucune autre, mais que cependant elle se rapproche par certains points de la méningite cérébro-spinale (par sa concrétion péri-protubérantielle, par l'augmentation de son liquide céphalo-rachidien), de la fièvre typhoïde (par ses formes adynamique et ataxique) et des grandes infections générales à type algide comme le choléra (par son hypothermie).

Devant l'insuffisance des explications diverses données par les auteurs pour expliquer le mécanisme de cette maladie, M. Van den Corput, vice-président de l'Académie de Médecine de Bruxelles, a proposé récemment une théorie ingénieuse et qui rend très bien compte de la plupart des phénomènes morbides du névalane. D'après lui, la cathypnose (maladie ou toxinose du sommeil) serait due à l'accumulation dans l'organisme des toxines ponogènes de Preyer, accumulation résultant soit de la production excessive de ces toxines sous l'action permanente du bacille infectieux, soit d'un ralentissement ou d'une insuffisance fonctionnelle des organes d'émonction, c'est-à-dire d'un trouble ou d'une perversion des mundifications organiques. On sait que les toxines ponogènes sont capables de paralyser l'amiboïsme des jeunes prolongements protoplasmiques qui établissent le rapport entre les neurones centraux et les neurones périphériques et, par conséquent, causent le sommeil, en suspendant les fonctions de relation. Le bacille infectieux produit une augmentation très considérable des toxines qui s'accumulent dans l'organisme parce que les émonctoires, et surtout la peau et les poumons, sont insuffisants pour les rejeter au dehors, et le sommeil se prolonge, parce que l'organisme devient *incapable* de produire le réveil. Les fonctions de relation sont abolies, les fonctions végétatives s'engourdissent et la fatigue s'accroît progressivement jusqu'aux accès comateux, parfois entrecoupés de phénomènes convulsifs, qui représentent les dernières réactions de l'organisme, et jusqu'au collapsus final; c'est pour la même raison que l'on peut observer « la chromatolyse des cellules radiculaires et l'insénescence précoce de leur noyau qui conduisent à la mort physiologique ». D'autre part, à cause de l'accumulation des toxines ponogènes et de la propagation de l'infection bacillaire, il se produit des stases de la circulation lymphatique (adénopathies) et des tendances aux formations scléreuses qui ont fait que certains auteurs ont voulu établir des rapports entre le névalane et le myxœdème.

Cette théorie est simplement une généralisation d'une des théories physiologiques du sommeil qui en fait une sorte d'auto-infection quotidienne. Mais la cause première diffère: ici c'est une bactérie qui est l'agent de l'auto-infection. Il est à souhaiter que les recherches qui se poursuivent actuellement portent non seulement sur l'aspect macroscopique des lésions cérébrales, mais surtout sur leur aspect microscopique; l'histologie sera, dans ce cas, un complément nécessaire de l'anatomie pathologique, et il faudrait, comme le conseille M. Van den Corput, se livrer à une étude approfondie du sys-

Digitized by Google

tème cérébro-spinal et en particulier des neurones centraux.

Dans l'état actuel de nos connaissances, tout en tenant compte de cette théorie physiologique, on peut constater que le névalane est une maladie infectieuse, qui, quoique présentant des caractères absolument distinctifs, se comporte comme toutes les infections; elle affecte seulement les individus de la race noire; sa nature contagieuse paraît prouvée, mais jusqu'ici on n'en a pas observé d'épidémie véritable; les conditions qui semblent favoriser son éclosion sont celles de toutes les infections: l'anémie, l'abus des boissons alcooliques et les excès de toutes sortes. Par conséquent le traitement, sans parler des recherches qui pourraient être faites dans le but d'obtenir un sérum prophylactique ou curatif, devra surtout viser à exalter les fonctions phagocytaires de l'organisme de façon à le rendre apte à résister à la virulence de l'infection.

A.-R. Salamo.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Idée d'évolution dans la nature et dans l'histoire, par Gaston Richard. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de Philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

L'idée d'évolution peut être considérée comme l'abrégé d'une doctrine qui formule la loi même des origines et du développement de l'univers, ou plus simplement comme le concept directeur d'une méthode qui doit fonder la cosmogonie. Mais la discussion de la doctrine évolutionniste doit être précédée par l'étude du rapport entre l'idée d'évolution et la méthode qui s'applique aux origines des grands processus en lesquels l'univers se divise. Ce problème de la méthode prime absolument la question de la doctrine. La philosophie critique et la philosophie des sciences se partagent l'étude de l'idée d'évolution dans la nature et l'histoire, mais c'est la philosophie critique qui ouvre la discussion et qui prononce le verdict. C'est à l'examen de ces importantes questions que M. Gaston Richard a consacré son livre.

Il est à peine besoin de remarquer qu'une étude de cette nature ne saurait être résumée en quelques lignes; mais nous pouvons avertir le lecteur qu'il s'agit ici d'une œuvre beaucoup moins abstraite que son titre ne le laisserait supposer, très élégamment écrite, et d'un intérêt soutenu.

Parmi les considérations originales qu'on y rencontre, nous avons noté spécialement une notice intéressante relative au cerveau de la femme et à la théorie de la sélection, notice que nous croyons devoir transcrire ici pour nos lecteurs :

« La comparaison du cerveau des deux sexes, écrit M. Richard, est, relativement au problème de la sélection, beaucoup plus instructive que la comparaison des races.

« Aucune école n'a plus contribué que celle de Darwin à élever au rang d'axiome la proposition qui attribue à l'homme un cerveau plus développé qu'à la femme. Mais cette affirmation est directement liée à la thèse qui voit dans la puissance intellectuelle un fruit de la sélection naturelle et sexuelle. Cette thèse serait ébranlée si l'égalité cérébrale et mentale des deux sexes était établie; elle serait ruinée si l'on pouvait considérer la moyenne des femmes comme supérieure à la moyenne des hommes.

« Darwin professe que « la moyenne de la puissance mentale chez l'homme doit excéder celle de la femme » et il en donne cette preuve: « Que l'on dresse deux listes des hommes et des femmes qui se sont distingués dans la poésie, la peinture, la sculpture, la musique, y compris la composition et l'exécution, l'histoire, la science et la philosophie: les deux listes d'une demi-douzaine de noms pour chaque art ou science ne supportent pas la comparaison. »

« Or cette supériorité serait en relation avec la combativité imposée à l'homme:

« L'homme a dû défendre sa femme et ses enfants contre des ennemis de tout genre et chasser pour subvenir à leur subsistance et à la sienne propre. Mais pour éviter l'ennemi, pour l'attaquer avec avantage, pour capturer des animaux sauvages, *il faut le concours des facultés mentales supérieures, c'est-à-dire l'observation, la raison, l'invention ou l'imagination*. Ces diverses facultés auront donc été mises continuellement à l'épreuve et auront fait l'objet d'une sélection, etc.

« On voit à quel point Darwin a simplifié le problème. Le génie est l'attribut du sexe mâle; donc la puissance des facultés mentales ne peut manquer d'être plus élevée chez la moyenne des hommes que chez celle des femmes. Le fait général ainsi posé, il devient facile de l'expliquer: la théorie de la sélection y pourvoit.

« Mais peut-on conclure ainsi du génie à la moyenne? Le génie n'est pas une monstruosité, mais c'est un écart, une anomalie; celui qui en tient compte ne doit pas oublier les anomalies d'autre nature. Les femmes fournissent à l'humanité moins d'esprits supérieurs, mais ne comptent-elles pas aussi moins de fous, d'imbéciles et d'idiots? Si nous comparons les deux sexes au seul point de vue de la dégénérescence, ne serons-nous pas portés à conclure à l'infériorité mentale du sexe masculin?

« Si nous voulons éviter les erreurs, nous devrons donc faire abstraction des anomalies et ne considérer que les moyennes. L'inégalité des sexes cesse alors d'être évidente. Encore pour bien apprécier les faits, faut-il faire abstraction de la supériorité artificiellement conférée aux hommes.

« Si l'éducation des femmes a été systématiquement négligée, si les hommes investis de l'autorité sociale ont réprimé l'activité intellectuelle chez les femmes, encouragé la docilité du caractère et la passivité de l'esprit, les apparences seront inévitablement défavorables aux femmes.

« Il faut donc savoir les écarter et par suite ne tenir aucun compte des portions les plus cultivées des peuples civilisés. Là, en effet, une longue tradition a condamné l'intelligence féminine à l'atrophie. Nous ne disons pas

Digitized by Google

que distinguer un pourpoint d'un haut-de chausse soit tout ce que l'on en attende, mais on ne cultive chez les femmes que la mémoire et le goût. Toutefois, quand par exception les deux sexes reçoivent une culture identique, comme aux États-Unis, les faits observés témoignent en faveur de l'intelligence féminine. Si nous considérons les portions incultes des peuples civilisés, nous sommes portés à croire que la femme est en moyenne plus intelligente que l'homme, ou tout au moins que l'égalité des sexes y est complète. Dira-t-on que c'est l'égalité dans l'ignorance et l'infériorité? Que ne voit que c'est précisément ce qu'il importe de savoir. En effet, l'homme a eu constamment pour développer sa personnalité des ressources que n'avait pas la femme. Nous savons aussi que l'égalité se maintient là où la culture des deux sexes est la même. L'égalité originelle est donc, au point de vue biologique, un fait d'une extrême importance.

« Le darwinisme doit renoncer à demander ici des arguments à la psychologie. Il doit se contenter de ceux que la morphologie peut lui donner.

« Or aussi longtemps que l'on a évalué l'organisation du cerveau par son poids et appliqué des méthodes imparfaites à l'évaluation du poids relatif du cerveau; aussi longtemps que l'on a attribué aux lobes frontaux une dignité, une fonction psychologiquement plus importante qu'aux lobes pariétaux, on a pu considérer le cerveau de la femme comme moins développé que le cerveau de l'homme, mais une anthropologie méthodique a écarté toutes ces causes d'erreur.

« Il n'existe qu'une relation très vague entre le poids du cerveau et son organisation. On sait combien était faible le poids du cerveau de Gambetta qui fut un puissant orateur et un homme d'État avisé. En revanche sur six cerveaux pesant plus de 1 800 grammes, on compte seulement ceux de deux hommes d'une intelligence remarquable, Tourgueneff et Cuvier. Les quatre autres vécurent obscurément ou finirent leur vie dans des hôpitaux d'aliénés. Le poids absolu du cerveau est un indice dépourvu de signification.

« On serait porté à tenir plus de compte de la relation entre le poids du cerveau et le poids total du corps; mais lorsque l'on compare un sexe à l'autre, certaines précautions doivent être prises. L'importance du tissu adipeux est plus grande chez les femmes que chez les hommes et cette circonstance ajoute à leur poids moyen. D'après les évaluations de Tiedemann, de Vierordt et de plusieurs autres, le rapport du poids moyen de la femme à celui de l'homme est 83 p. 100, alors que le rapport du poids du cerveau est 90 p. 100. Il y aurait déjà une légère différence en faveur de la femme; elle fait place à une supériorité marquée si l'on fait abstraction du tissu adipeux, Le poids de la femme serait dès lors au poids de l'homme comme 70 p. 100, et par suite le cerveau serait chez elle un facteur du poids total plus considérable que chez l'homme.

« Chez la femme les lobes pariétaux sont plus développés que les lobes frontaux, et cette circonstance, manifeste dès la vie fœtale, a été longtemps interprétée défavorablement pour elle. L'homme est un frontal (*homo-frontalis*); la femme n'est qu'un *homo-parietalis*, disaient avec solennité certains anatomistes allemands, notamment Huschke. Déjà, cependant, Broca, procédant à des mesures minutieuses, mettait en doute cette inégalité de développement des lobes frontaux. Mais l'aspect du problème changea quand il fut reconnu que le concours des lobes pariétaux à l'activité des fonctions mentales n'est pas moindre que celui des lobes frontaux. Or, d'après les évaluations de Broca, de Cunningham, de Crichton Brown, cette partie des hémisphères a, chez la femme, un plus grand développement que chez l'homme.

« Bref la morphologie refuse de décerner aux femmes ce brevet d'infériorité que la consolidation de l'hypothèse darwiniste exigerait. De même qu'il est imprudent d'attribuer à la femme plus de sensibilité qu'à l'homme, il est scientifiquement faux de lui refuser un cerveau aussi bien organisé.

« La femme est moins soumise que l'homme à la concurrence vitale; elle subit moins les effets de la sélection sexuelle et cependant le cerveau serait plus développé chez elle que chez l'homme? Aucun fait n'inflige à la doctrine de la sélection un démenti plus complet et plus probant.

« Il est exact cependant que la femme ne déploie pas une activité mentale supérieure à celle de l'homme, qu'on ne peut contester que l'homme ne surpasse la femme dans toutes les branches de l'activité, qu'elles exigent ou non le concours de l'intelligence. Quelque cause fait donc obstacle à la supériorité de la femme, la voue même à une réelle infériorité sociale. Mais on ne cherchera pas cette cause dans la concurrence vitale si l'on n'a pas l'esprit comme obsédé par cette formule d'économiste. Pourquoi ne résiderait-elle pas dans quelque fonction de l'organisme féminin?

« Tous les éducateurs, dans tous les pays, sont frappés de la précocité intellectuelle des jeunes filles et de leur supériorité sur les jeunes gens de leur âge. Ce sont des élèves plus attentives, plus aptes à profiter de l'enseignement qui leur est donné. En revanche, la femme adulte tient rarement d'une façon complète les promesses de la jeune fille. Il semble que chez la femme mariée, les facultés mentales subissent un arrêt de développement, arrêt qui ne s'observe pas chez les femmes vouées au célibat. C'est toujours parmi celles-ci que l'on rencontrera les spécimens les plus élevés de l'intelligence de leur sexe.

« Nous tenons dès lors la cause de l'arrêt du développement de l'intelligence chez la femme. Ce n'est point autre chose que la gestation, qui exerce si souvent une influence perturbatrice sur le raisonnement et même sur les émotions. L'homme doit sa supériorité uniquement à ce qu'il est moins sacrifié à la perpétuité de l'espèce. Encore faut-il qu'il réussisse à exercer un certain contrôle sur ses instincts génésiques. C'est pourquoi la balance des facultés mentales dans les deux sexes se renverse à l'âge adulte. L'intelligence de la femme brille de tout son éclat avant vingt ans, et ce n'est guère qu'après trente ans que l'homme est en possession de toutes ses facultés intellectuelles.

« Nous sommes ramenés au rapport déjà constaté entre l'activité du cerveau et l'infécondité relative de l'individu ou de l'espèce. Le cerveau croît à mesure que l'organisme

Digitized by Google

paie un tribu moins lourd à la reproduction. La loi énoncée par Spencer et Lombroso, l'antagonisme de l'individuation et de la genèse, contient l'explication que nous refuse la loi de sélection naturelle. Elle est incompatible avec cette hypothèse. »

Le Musée de la Conversation, répertoire de citations françaises, dictons modernes, etc., avec une indication précise des sources, par ROGER ALEXANDRE, 4e édition. — 2 vol. in-8° de 937 + XXIV pages; Paris, Émile Bouillon, 1902. — Prix 15 francs.

Voici un curieux ouvrage qui, après un début fort modeste datant d'une dizaine d'années, prend, à chaque édition nouvelle, un développement de plus en plus important, et que nous croyons devoir signaler à nos lecteurs, bien que le sujet ne soit pas précisément de ceux qui sont traités à cette place... à moins qu'on ne veuille bien admettre que la bibliographie est une science.

L'auteur y a réuni, avec un soin et une persévérance dont il faut le féliciter, une foule de phrases et d'expressions courantes dont l'origine est le plus souvent fort difficile à établir et intéressante à connaître.

D'ailleurs, la façon dont les sujets y sont traités, notamment ceux qui touchent à l'histoire, porte la marque d'une méthode rigoureusement exacte, et présente un caractère véritablement scientifique. L'auteur n'avance rien qui ne soit justifié par quelque document, qu'il indique toujours avec la plus parfaite précision.

De plus, parmi les locutions que M. Roger Alexandre a recueillies dans le langage populaire ou littéraire, il s'en trouve un certain nombre qui se rattachent soit à la science elle-même, soit à la vie de savants illustres.

Sans parler d'un article sur la *Banqueroute de la science*, qu'on a pu lire ici-même dans le numéro du 30 août dernier, nous avons relevé notamment les articles suivants :

Aux grands maux les grands remèdes, traduction populaire d'un fameux aphorisme d'Hippocrate;

Je le pansay, Dieu le guarit, parole attribuée à Ambroise Paré, mais qu'on retrouve déjà sous une forme très voisine dès le XIVe siècle dans un ouvrage du chirurgien Mondeville;

L'enfant à la dent d'or, curieux exemple de l'aveugle crédulité des savants en *us* du XVIe siècle, qui écrivirent et discutèrent à perte de vue sur un fait soi-disant extraordinaire, auquel il ne manquerait que d'être réel;

Le grand serpent de mer, dont l'existence problématique est depuis si longtemps un sujet de discussion, et dont les journaux signalaient encore tout récemment une apparition au Japon.

Mentionnons encore des notices: sur *La lutte pour la vie* et les théories de Darwin relatives à la sélection naturelle; sur la *Quadrature du cercle et le mouvement perpétuel*, sujets proscrits par l'Académie des Sciences depuis l'année 1775; sur la *Semaine des trois jeudis*, expression qui pourrait provenir des erreurs de jours commises dans les voyages autour du monde; enfin sur le fameux mot de Galilée: *Et pourtant elle tourne!* mot popularisé par une légende persistante et probablement indestructible, consacrée par mainte œuvre d'art, bien qu'on ne trouve *aucun témoignage* sérieux en faveur de son authenticité.

Sans outrepasser les éloges que nous paraît mériter ce volumineux recueil, nous pouvons dire que ceux qui l'ouvriront y trouveront ample matière à satisfaire leur curiosité sur des sujets très variés, souvent fort intéressants au point de vue de l'histoire de notre langage.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

5-12 JANVIER 1903.

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. — *M. Maurice d'Ocagne* adresse une note **sur une classification nouvelle des modes de représentation nomographique des équations à un nombre quelconque de variables.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Émile Picard présente un travail de *M. A. Korn* ayant pour titre: **les fonctions universelles dans l'espace.**

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. Mascart communique une lettre de *M. Yung*, datée de Smyrne le 16 décembre 1902 et relative à des **tremblements de terre à Smyrne.**

Depuis trois mois, dit l'auteur, le sismographe Cancani, très sensible, enregistre de petites secousses sismiques plus fréquentes qu'à l'ordinaire. Mais, dans la soirée du 23 novembre à $10^h14^m38^s$, un fort tremblement de terre a ébranlé Smyrne, il a été ressenti d'autant plus que les secousses ont été verticales; sa durée a été de cinq secondes et demie. La direction initiale était S.S.W.-N.N.E., et la plus forte secousse suivait la direction N.S. Ce même tremblement de terre avait été ressenti à Chio et à Mételin. M. Yung ajoute que tout fait croire que le centre de ces mouvements sismiques est Smyrne, car les pays environnants n'ont ressenti que des commotions plus légères.

Ce premier tremblement de terre a été suivi de plusieurs autres, les 24 novembre, 4, 5, 7 décembre.

Deux autres tremblements de terre, qui méritent d'être notés, se sont fait ressentir: le premier, assez fort, a eu lieu le 10 décembre à $4^h28^m15^s$ du soir; le second, faible quoique sensible, s'est produit le 13 décembre. Enfin dix autres encore, faibles ou très faibles, se sont produits du 9 au 15 décembre.

— Il résulte d'une note de *M. Th. Moureaux*, **sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1903**, que les observations magnétiques, à l'Observatoire du Val-Joyeux (Villepreux, Seine-et-Oise), ont été continuées, en 1902, avec les mêmes appareils et réduites d'après les mêmes méthodes qu'en 1901. Les courbes de variations, relevées régulièrement au magnétographe Mascart, ont été dépouillées pour chaque heure et les repères vérifiés par des mesures absolues effectuées au moins une fois par semaine. Enfin, M. Moureaux a constaté que la variation séculaire de la déclinaison, très faible déjà depuis plusieurs années, a encore diminué en 1902.

MÉCANIQUE. — *M. B. Mayor* décrit un procédé qui se prête particulièrement bien à la solution graphique des problèmes de la statique: il s'agit d'une **représentation plane de l'espace.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — On sait que les cahiers des

Digitized by Google

charges actuels imposent trois sortes d'épreuves pour la recette des rails : un essai de traction pour mesurer la résistance et la ductilité de l'acier ; un essai de flexion sous charge statique pour constater si la limite élastique est assez élevée ; enfin, un essai de flexion par choc pour vérifier si la résistance vive du métal est suffisante.

Ce troisième essai est, en théorie, d'importance capitale, car, si le métal est trop doux, le rail se déformera plus ou moins rapidement ; mais, si la résistance vive du métal est insuffisante, il pourra y avoir des ruptures brusques en service. Et l'on constate de ces ruptures non seulement en service, mais même dans le transport des rails à pied d'œuvre, ce qui prouve que les rails réceptionnés en usine sont parfois fragiles.

Mais si, entre les résultats du procédé actuellement appliqué et ceux de l'expérience en service, il y a souvent divergence, c'est que, dans l'essai de flexion au choc, *on suppose les rails homogènes* et qu'on leur demande de se déformer très légèrement, une flèche maximum étant imposée et les quantités fixées comme poids du marteau et hauteur de chute étant calculées telles que le choc ne rompe pas le rail essayé. Or les rails sont souvent peu homogènes, et c'est ce manque d'homogénéité qui est la raison des discordances entre les résultats de l'essai et ceux de la pratique.

Aussi *M. Ch. Frémont* propose-t-il de faire porter l'essai du choc plus spécialement sur la partie centrale du bourrelet du rail, laquelle, dans le cas d'hétérogénéité, est toujours celle qui risque le plus d'être défectueuse. La note de l'auteur est intitulée : **nouvelle méthode d'essai des rails.**

ÉLECTRICITÉ. — *M. E. Bouty* a montré précédemment que le champ critique nécessaire pour vaincre **la cohésion diélectrique d'un gaz** est la somme de deux termes, dont l'un, prépondérant aux pressions de quelques centimètres de mercure, tend, à mesure que la pression croît, vers une fonction linéaire de la pression, tandis que l'autre, prépondérant aux pressions très basses, croît très rapidement, quand la pression diminue, en raison inverse de la pression ou même, dans un certain intervalle, en raison inverse du carré de la pression.

Depuis lors, il a pu s'assurer, aussi bien par les mesures électriques que par l'observation des lueurs, que, aux pressions élevées, la valeur du champ critique est bien indépendante de l'épaisseur du disque gazeux, comme il l'avait admis *a priori*. Mais, il n'en est plus de même, dit-il, pour le terme prépondérant aux tres basses pressions : c'est alors, non le champ, mais la différence de potentiel totale, correspondant à l'épaisseur de la colonne gazeuse, qui est constante ; le champ varie en raison de cette épaisseur.

CHIMIE. — Après avoir démontré, par des expériences précédentes, l'existence d'un peroxyde de cerium, *M. André Job*, dans une note intitulée : **activité de quelques sels de terres rares, comme excitateurs d'oxydation,** établit l'existence d'un peroxyde de lanthane que, pour ne rien préjuger de sa formule, il désigne sous le nom d'*oxyde primaire*, selon l'expression de M. Manchot, marquant ainsi son analogie avec le peroxyde de cérium qui se forme directement par l'oxydation primaire de l'oxyde céreux.

CHIMIE MINÉRALE. — **Origine des phénomènes volcaniques.** — A propos de la récente communication de M. Moissan sur la composition des gaz des fumerolles du mont Pelé (Martinique), *M. Armand Gautier* fait remarquer que, aux proportions près (souvent assez variables pour les fumerolles d'un même volcan), cette composition répond, point par point, à celle des gaz obtenus en chauffant dans le vide les roches cristalloïdes des terrains primitifs (granits, porphyres, ophites, lherzolithes, etc.) à la température du rouge naissant.

De plus, des nouvelles études qu'il vient de faire, M. Armand Gautier conclut que, pour expliquer l'origine de l'eau des volcans, la nature des gaz qu'ils rejettent et la violence des phénomènes éruptifs, il n'est nécessaire, ni de faire intervenir la pénétration des eaux de la mer jusqu'au feu central, ni d'invoquer les réactions internes qui peuvent encore s'y produire, réactions fort hypothétiques, car elles ont probablement atteint leur état d'équilibre définitif depuis les millions d'années que les matériaux terrestres sont portés à l'incandescence. Mais il suffit, pour qu'il se produise des éruptions gazeuses d'eau et de gaz combustibles caractérisant les volcans, que les dépôts de roches sédimentaires, toujours décroissants sur les continents et croissants sur le fond des mers, se répartissent inégalement à la surface du globe terrestre et que les formes internes se modifient elles-mêmes lentement ou brusquement sous l'effet de ces pressions, de sorte que les strates profondes se réchauffent de quelques centaines de degrés au contact des parties centrales encore fondues qui pénètrent à travers toutes leurs fissures. Le dégagement des gaz volcaniques avec leur composition et leur pression formidable sera la conséquence nécessaire de ce simple réchauffement.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une nouvelle communication, *M. C. Marie* montre que les deux procédés qu'il a donnés, dans une note récente, pour la préparation de l'acide oxybenzylphosphinique, s'appliquent aux *aldehydes* grasses et, par suite, **constituent deux méthodes générales de synthèse des acides oxyphosphiniques.** Il indique, à titre d'exemple, la préparation, par les deux méthodes, des acides oxyéthyl- et oxyisovalérylphosphiniques.

— **L'acide bromoisopyromucique.** — Des expériences de *M. G. Chavanne* il résulte que, si on ne peut pas encore fixer la constitution de l'acide isopyromucique, il y a lieu de penser, cependant, qu'il se rattache au groupe des dérivés de l'éther acétylacétique découverts par M. Demarçay et dont la constitution a été l'objet de recherches récentes de M. Wolf.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Dans une seconde communication, *M. Armand Gautier* examine de nouveau les objections de *M. A. Leduc* relatives à la proportion **d'hydrogène aérien.**

CHIMIE GÉNÉRALE. — On sait que, comme *M. G. Cartaud* l'a décrit, il y a 18 mois, la surface libre de certains métaux fusibles, brusquement solidifiés, présente l'aspect d'un tissu cellulaire microscopique. Depuis lors, une particularité inattendue, remarquée sur le zinc entre autres, c'est-à-dire la présence constante, dans chaque cellule, d'un noyau circulaire en relief, lui a permis de faire de nouvelles observations **sur la structure cellulaire dans les corps amorphes.**

— *M. A. Trillat* a examiné, dans des notes précédentes, les transformations que subissent les alcools des principales séries sous l'influence catalytique du platine. Après avoir établi l'analogie des réactions entre la spirale de platine et les corps poreux, il a indiqué les diverses applications que l'on peut en tirer, notamment dans la

Digitized by Google

théorie de la formation des hydrates de carbone, dans celle de l'éthérification dans les végétaux, etc.

Aujourd'hui, il étudie **l'oxydation de l'ammoniaque et des amines par action catalytique.**

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *MM. Bordas* et *Sig. de Raczkowski*, poursuivant leurs études sur l'acide phosphorique combiné à la matière grasse du lait, ont examiné l'**influence de la chaleur sur le taux des lécithines dans le lait** et constaté ainsi les faits suivants :

1° Le chauffage du lait pendant 30 minutes, à 95°, *à feu nu* produit une diminution de 28 p. 100 de la lécithine;

2° Le chauffage du lait, pendant le même espace de temps et à la même température, mais au bain-marie, produit une diminution de lécithine de 12 p. 100 seulement;

3° Enfin, cette perte s'élève à 30 p. 100, si l'on chauffe le lait à 105°-110° dans un autoclave, pour le stériliser.

La décomposition d'une partie de la lécithine dans les laits stérilisés à 105°-110° permet de comprendre, dans une certaine mesure, le mécanisme des troubles digestifs, qui ont été signalés chez certains nouveau-nés soumis au régime exclusif d'un aliment ainsi appauvri.

Il sera donc toujours préférable, dit l'auteur, lorsqu'il s'agira de pasteuriser le lait, de faire cette opération en le chauffant au bain-marie.

PHYSIOLOGIE. — Le *travail statique*, considéré en 1873, pour la première fois, par Haughton, est, comme on le sait, le produit d'une pression par un temps. Or cette notion joue un grand rôle dans la théorie du muscle : moteur qui dépense de l'énergie à faire des pressions et que, par une anticipation remarquable, M. Ernest Solvay, dès 1894, assimilait, dans une certaine mesure, au jet d'eau qui soutient une masse. Le problème était donc, pour *M. Charles Henry*, de déterminer, pour le muscle, la dépense énergétique d'un travail statique. Pour cela, considérant un ressort, il a cherché les pressions que produit sur ce ressort un poids tombant de différentes hauteurs : puis il a évalué la dépense des pressions totalisées au bout des temps nécessaires aux déformations maxima (régime variable) et le travail du ressort nécessaire au maintien de ces déformations (régime constant). Enfin, il a assimilé le muscle à un ressort d'élasticité et de forme variables, dans lequel l'énergie est intérieure au lieu d'être due à la mise en jeu d'une force extérieure comme dans le ressort considéré : il a retrouvé ainsi les principaux faits d'expérience, en particulier ceux que l'on doit aux recherches de M. Chauveau. Sa note est intitulée : **le travail statique du muscle.**

— L'appareil que *MM. Th. Simon* et *J.-Ch. Roux* présentent à l'Académie, sous le nom de : **un nouvel ergomètre**, a pour but de déterminer le travail mécanique ou l'effort fourni par un muscle bien isolé de l'organisme humain, c'est-à-dire le premier interosseux dorsal de la main qui, produisant l'abduction de l'index, paraît répondre le mieux à ces indications. Ce nouvel ergomètre peut aussi servir, en subissant certaines modifications, qui le transforment en un dynamomètre, à déterminer le poids maximum que peut soulever le muscle étudié.

— **Les réflexes locomoteurs.** — Pendant le cours de ses recherches sur la durée des actes réflexes, *M. Maurice Philippson* a pratiqué, chez le chien, la section transversale totale de la moelle dorsale. Il a vu alors s'exécuter, dans les membres postérieurs de l'animal, dont la moelle lombaire est entièrement séparée des centres supérieurs, un ensemble de mouvements coordonnés et rythmés ressemblant d'une manière frappante aux mouvements normaux de la marche ou de la course. Ces mouvements sont aussi bien coordonnés que si la moelle était encore en relation avec les centres sus-jacents. A côté de ces mouvements prenant naissance, du moins en apparence, d'une manière spontanée, il a pu déterminer l'apparition d'un grand nombre de réflexes directs ou croisés, qui permettent de décomposer l'acte locomoteur en ses éléments sensitivo-moteurs.

— **La reviviscence du cœur; rappel des battements du cœur humain trente heures après la mort.** — Au commencement de 1902, *M. A. Kuliako* a décrit une expérience dans laquelle il avait constaté une énorme résistance du cœur des animaux à *sang chaud*, attendu qu'il était parvenu à ramener à l'activité rythmique le cœur du lapin, à l'aide du renouvellement de sa circulation, après une pause complète et assez longue de ses pulsations (44 heures), due à l'arrêt circulatoire. En poursuivant ces recherches, il a pu pousser plus loin la limite de la reviviscence du cœur et faire apparaître les pulsations de cet organe (au moins dans certaines régions) chez le lapin et les oiseaux, 3, 4 et même 5 jours après leur arrêt. De même il a ranimé le cœur d'un lapin, à l'aide de la circulation artificielle plus ou moins prolongée, 2, 3 et même 4 jours après la mort spontanée, et ce cœur, isolé du corps, a fonctionné pendant plusieurs heures.

Expérimentant ensuite sur l'homme lui-même, l'auteur est arrivé, après une recherche préliminaire, à ranimer, le 16 août 1902, le cœur d'un enfant âgé de 3 mois, mort à la suite d'une pneumonie double. Enfin, il a pu répéter cette expérience sur d'autres cœurs humains et a réussi, plusieurs fois, à provoquer des pulsations dans les tissus et les oreillettes, 30 heures après la mort, malgré la formation de caillots volumineux dans le cœur.

M. Kuliako fait remarquer, en terminant, que, dans certaines formes de maladies, au moins, l'arrêt du cœur, c'est-à-dire sa mort apparente, étant occasionné, non par son épuisement, mais par l'accumulation de certaines substances (probablement des produits du métabolisme anormal) dans ses tissus, l'activité rythmique du cœur peut reprendre après l'élimination de ces produits au moyen du lavage.

— *MM. N. Vaschide* et *Cl. Vurpas* communiquent le résultat de leurs **recherches sur la physiologie de la peau dans un cas d'autoplastie**, pratiquée chez une femme atteinte de brûlures étendues par suite de l'explosion d'un réchaud à essence. De l'observation détaillée qu'ils en donnent il ressort que :

1° La peau autoplastiée a gardé sa sensibilité propre, tout en s'adaptant aux régions sous-jacentes. Des relations anatomiques paraissent s'être développées, et c'est la seule manière de comprendre qu'une excitation tactile, provoquée sur la région, arrive à la conscience du sujet et soit traduite par une réaction sensorielle de même nature que celle des autres régions de la peau qui l'environnent. En dehors de la sensibilité tactile, le sujet a conservé et adapté sa sensibilité thermique, il a conservé même une localisation assez précise des excitations provoquées;

2° La peau autoplastiée a conservé des réactions vasomotrices, dans une grande mesure indépendantes de celle des régions environnantes. Il semble que la peau transplantée ait gardé, à ce point de vue, une autonomie vaso-motrice qui lui permet d'avoir ses réactions propres, différentes de celles qui se produisent sur les diverses régions de la peau non autoplastiée.

Digitized by Google

ZOOLOGIE. — Une étude de *M. L. Bruntz* sur les Diplopodes nous fait connaître qu'il existe, entre les *reins labiaux* des Diplopodes et les *reins antennaires* des Crustacés, une analogie frappante au double point de vue anatomique et physiologique. Elle démontre aussi, chez ces animaux, l'existence d'un organe phagocytaire typique que les injections d'encre de Chine mettent en évidence.

MINÉRALOGIE. — Après avoir signalé, dans une précédente note, les phénomènes de fusion, suivis ou non de recristallisation, qu'il a observés à Saint-Pierre (Martinique), sur les matériaux de construction des maisons incendiées, lors de la catastrophe du 8 mai 1902, *M. A. Lacroix* s'occupe aujourd'hui de véritables phénomènes de métamorphisme endomorphe, qui se sont produits sous l'influence des mêmes causes. Il les a particulièrement rencontrés dans les ruines de la maison d'un marchand de fer de la ville, qui s'est effondrée sur place, ensevelissant sous ses décombres une grande quantité d'objets de fer et de matériaux combustibles de nature variée.

TOPOGRAPHIE. — On sait que *M. Laussedat* a souvent entretenu l'Académie des travaux topographiques entrepris maintenant dans la plupart des pays civilisés à l'aide de la photographie. Il rappelle, dans une nouvelle note sur l'emploi du stéréoscope en topographie et en astronomie, que, sans parler de ses premiers essais fort anciens déjà, il a présenté assez récemment plusieurs spécimens des belles cartes exécutées au Canada et, en dernier lieu, une réduction au 1/144000e du tracé de la partie du chemin de fer transsibérien comprise entre le lac Baïkal et la frontière de Chine. M. Laussedat met ensuite sous les yeux de ses confrères plusieurs feuilles de la carte à 1/200000e de l'empire autrichien, dressée sous la direction du colonel baron von Hübl.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

La transparence de la matière aux rayons Rœntgen. — *M. Benoist* a présenté à la Société française de physique les résultats de ses travaux sur la transparence de la matière aux rayons Rœntgen, Il avait constaté antérieurement que l'*opacité spécifique* ou pouvoir absorbant de l'unité de masse, augmente en général rapidement avec la densité et dépend de l'état du tube à rayons Rœntgen employé, c'est-à-dire de la nature des rayons émis. Dans ses nouvelles recherches, l'auteur a fait usage de la méthode de l'écran fluorescent; il aboutit aux lois suivantes :

1° L'opacité spécifique d'un corps pour une qualité donnée de rayons Rœntgen et pour une épaisseur type déterminée, est indépendante de l'état physique du corps. L'eau et la glace ont la même opacité, de même l'iode solide et la vapeur d'iode. Cette constatation diffère des résultats obtenus par d'autres observateurs, mais M. Benoist en maintient l'exactitude. La loi s'applique d'ailleurs aux variations dues aux changements de température et aux états cristallins ou amorphes d'une même substance;

2° L'opacité spécifique d'un corps est indépendante du mode atomique ou moléculaire de groupement, c'est-à-dire de l'allotropie dans les corps simples ou des modifications polymériques dans les corps composés. Les variétés rouge et jaune du phosphore ont le même équivalent de transparence;

3° L'opacité spécifique est indépendante de l'état de liberté ou de combinaison des atomes. Ceci peut être établi par l'équation suivante:

$$\frac{M}{E} = \sum \frac{m}{e},$$

dans laquelle M est la masse totale du composé ou mélange, E son équivalent de transparence, m la masse d'un des éléments contenus et e son équivalent de transparence;

4° L'opacité spécifique des corps simples, mesurée dans des conditions bien définies, est une fonction déterminée de leur poids atomique; en général, elle augmente avec ce poids.

Spectres des vapeurs métalliques. — Il a été démontré que, conformément aux vues de *Hittorf* et *E. Wiedemann*, la luminescence des gaz et des vapeurs, surtout dans les tubes à vide, est un phénomène de phosphorescence, c'est-à-dire qu'elle dépend directement, non pas d'une température élevée, mais de processus chimiques, électriques ou de nature inconnue. Or *MM. E. Wiedemann* et *G. Schmidt* ayant fait voir que les vapeurs de potassium et de sodium deviennent lumineuses sous l'action des rayons du soleil, en donnant des spectres identiques, en partie, aux spectres de flammes, *M. P. Lewis* vient d'étudier l'action des rayons cathodiques sur les vapeurs de divers métaux volatils. Dans une note récemment parue dans la *Physikalische Zeitschrift*, ce savant résume les résultats de ces recherches, dont il résulte que les rayons cathodiques donnent lieu à une luminescence bien plus énergique que celle observée pour la lumière du soleil, que les spectres des vapeurs de sodium et de potassium présentent des différences essentielles de ceux correspondant à cette luminescence, mais que, dans la plupart des cas, les lignes observées sont identiques aux lignes des spectres de flammes ou d'étincelles.

Fusion des mélanges binaires solides par refroidissement. — Les phénomènes correspondant au passage des mélanges d'un état physique à un autre sont bien plus compliqués que ceux observés dans le cas d'une substance simple; jusqu'à l'ordre de ces états est quelquefois renversé. Le premier exemple d'un phénomène semblable est la condensation rétrograde d'un solide séparé par évaporation et se dissolvant à nouveau.

M. Bakhuis Roozeboom étudie cet intéressant problème dans le fascicule de mars 1902 des *Versl. Kon. Akad. Wet.* Dans le courant de ses recherches sur les transformations des mélanges binaires solides, ce savant a vérifié que des phénomènes pareils peuvent se produire; le cas de cristaux mixtes séparés par refroidissement en une phase solide et une phase liquide n'a pourtant été réalisé que tout récemment. Or *M. Kock* ayant rencontré un exemple frappant de cristaux mixtes à l'état liquide, dans le cas des mélanges d'azoxanisol et d'hydroquinone, l'auteur étudie en détail les phénomènes présentés par ces systèmes et qui, à son avis, ne sont point exceptionnels.

ASTRONOMIE

Changements d'éclat des étoiles. — *M. J.-E. Gore*, astro-

Digitized by Google

nome anglais, a étudié l'état actuel d'un certain nombre d'étoiles, ainsi que leurs grandeurs photométriques déterminées par les observatoires d'Harvard College, d'Oxford et de Postdam, et il a comparé ces résultats à ceux qu'ont trouvés les astronomes antérieurs : *Ptolémée* (138 de notre ère), *Al-Sufi*, astronome arabe (903-986), *Flamsteed* (1646-1719), *Argelander* (1799-1875), Heiss, (1806-1873).

Il a consigné ses conclusions dans *The Observatory* d'où nous extrayons ce qui suit, en conservant l'ordre des constellations étudiées par Al-Sufi :

Petite Ourse. — Suivant Ptolémée et Al-Sufi, la Polaire (α) était de troisième grandeur et β de seconde. Aujourd'hui ces deux étoiles sont à peu près de même éclat 2,2 d'après la *Connaissance des Temps*.

Dragon. — ψ était plus brillante que τ pour Ptolémée, Al-Sufi, Argelander et Heiss ; l'éclat est le même suivant les mesures photométriques d'Harvard et d'Oxford.

Bouvier. — τ et υ étaient de même éclat pour Ptolémée et Al-Sufi ; υ est maintenant de beaucoup la plus brillante.

Couronne boréale. — D'après Ptolémée et Al-Sufi, ε et ι étaient de quatrième grandeur, tandis qu'aujourd'hui ε surpasse ι d'une grandeur.

Cygne. — Pour Al-Sufi, 39 Cygne était de grandeur 4,5 et 52 Cygne de cinquième grandeur ; aujourd'hui, 52 est plus brillant que 39.

Ophiucus ou le Serpentaire. — Suivant Ptolémée et Al-Sufi, 66 et 72 Ophiucus étaient de quatrième grandeur ; aujourd'hui, l'éclat de la dernière est bien supérieur à celui de la première.

Pégase. — γ et δ (cette dernière est α Andromède) étaient de grandeur 2,5 ; aujourd'hui, la *Connaissance des Temps* donne 2,8 pour γ Pégase et 2,1 pour α Andromède.

Andromède. — Pour Ptolémée et Al-Sufi, σ et θ étaient de même grandeur ; Heiss et Argelander trouvaient la première plus brillante tandis que les observations d'Harvard et de Postdam indiquent le contraire : ces deux étoiles sont peut-être variables.

Taureau. — η (Alcyone) était de quatrième grandeur pour Al-Sufi ; aujourd'hui elle est de troisième.

Lion. — π et ρ étaient de quatrième grandeur pour Ptolémée et Al-Sufi ; maintenant la première est de cinquième grandeur, tandis que la seconde a conservé son éclat.

Scorpion. — Antarès semblait à Ptolémée et à Al-Sufi de seconde grandeur ; aujourd'hui c'est une primaire.

Poissons. — Al-Sufi trouvait γ de grandeur 4,5 tandis qu'ι était de quatrième grandeur ; aujourd'hui on estime la première de grandeur 3,8 et la seconde d'éclat, 4,3. Ptolémée et Al-Sufi donnaient ε et ζ de quatrième grandeur tandis que cette dernière est maintenant de la cinquième.

Orion. — Ptolémée et Al-Sufi attribuaient la deuxième grandeur à δ, ε et ζ (Ceinture ou Baudrier d'Orion, les Trois Rois, les Trois Mages...) La *Connaissance des Temps* donne les chiffres 2,3, 1,8 et 1,9.

Lièvre. — Pour Ptolémée et Al-Sufi, ι, κ, λ et ν étaient de cinquième grandeur ; la dernière est aujourd'hui la plus faible.

Centaure. — Al-Sufi trouvait *i* de quatrième grandeur et *g* de cinquième ; elles sont à peu près de même grandeur.

Variations d'éclat de Bételgeuse. — Dans une communication à *English Mechanic*, *M. D.-E. Packer*, de Birmingham, appelle l'attention sur l'augmentation subite d'éclat de cette curieuse étoile.

Bien que signalée depuis longtemps comme variable, Bételgeuse (α Orion) n'a jamais montré de changements d'éclat bien marqués depuis une trentaine d'années. Dans la nuit du 15 au 16 octobre, M. Packer l'a vue beaucoup plus brillante que *la Chèvre*, et à peine moins lumineuse que *Sirius*, et ses observations ont été confirmées par celles de *M. J.-E. Gore*. Bételgeuse est cependant d'une couleur jaune orangé, et est prise comme modèle des étoiles du troisième type par *Secchi*.

De 1836 à 1840, *Herschell* avait indiqué des variations accusées dans l'éclat de cette étoile. De même, Sir *W. Huggins* a constaté des changements dans la nature de son spectre de 1849 à 1852.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Distribution des ions libres dans la haute atmosphère. — D'après le mémoire publié dans *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, et dont nous empruntons l'analyse au *Journal de Physique*, *Elster* et *Geitel* ont conclu de leurs expériences sur la déperdition dans l'air libre d'un cylindre électrisé, relié par une tige longue et mince à un électroscope bien isolé, à l'existence dans l'atmosphère d'ions libres et électrisés.

En admettant que les ions positifs et négatifs ont des charges équivalentes, mais des vitesses et des concentrations différentes, on démontre facilement qu'une surface de niveau quelconque entourant un conducteur bien isolé est traversée, dès la création du champ, par un double courant d'ions, constant et proportionnel à leur concentration vraie et à la charge du corps producteur du champ. Il en résulte que la charge de ce corps (*Spannungs Körper*) sera neutralisée avec une certaine vitesse qui correspond justement à la loi exponentielle de déperdition de Coulomb. Si l'on voulait expliquer la perte graduelle de charge par une émission d'électricité, il faudrait supposer la force agissante proportionnelle au carré de la densité superficielle, ce qui conduirait à une loi toute différente, et que l'expérience ne vérifie dans aucun cas. Il y a également des conditions dans lesquelles la loi de Coulomb ne représente pas exactement les faits, par exemple pour une masse d'air confiné, immobile et débarrassée de poussière ; mais, d'après des expériences de Geitel, les phénomènes sont alors ce que *J. Thomson* et *Rutherford* ont constaté dans les gaz ionisés artificiellement, et l'auteur les a également constatés dans des observations en ballon libre, c'est-à-dire dans des conditions analogues, le mouvement des masses d'air par rapport aux instruments se réduisant alors aux courants verticaux.

Ces expériences conduisent à attribuer à la concentration des ions une très faible valeur, et le calcul montre qu'ils ne peuvent exercer d'influence mesurable sur l'état magnétique du globe, sauf pour les régions étendues que définit l'état de la circulation atmosphérique, et où ils détermineraient les courants électriques verticaux signalés par *A. Bauer*. Il y aurait intérêt à étudier parallèlement aux éléments magnétiques les changements parfois soudains de la concentration donnant naissance à de brusques courants d'ions.

La charge négative de la terre, exagérée par le relief des montagnes, rend peu instructives les expériences faites aux stations d'altitude ; par contre, l'influence de cette charge s'atténue si l'on s'élève en ballon à une

Digitized by Google

assez grande distance du sol, et l'expérience a montré que la charge du ballon n'exerce pas d'action appréciable sur les mesures.

Ces dernières peuvent être faites au moyen de l'appareil d'Elster et Geitel, protégé par un toit, ou mieux entouré d'un grillage métallique à mailles étroites, chargé à un potentiel élevé et de même signe que le corps, et destiné à accroître la déperdition sans employer des corps de dimensions trop grandes, et difficiles à bien isoler. Le mémoire donne d'intéressants détails sur l'installation et la conduite des mesures, ainsi que sur les expériences de contrôle à effectuer avant, après, et au besoin pendant l'ascension, et sur le mode de calcul et de réduction des observations. Il faut également observer, en même temps que la variation de la divergence des feuilles de l'électroscope, les éléments météorologiques (pression, état hygrométrique, température).

L'auteur a effectué trois ascensions; le 30 juin 1900 (voyage d'essai qui a montré la possibilité des expériences); le 10 novembre 1900, dans une aire à pression relativement forte comprise entre deux dépressions; le 17 janvier 1901, par un régime très stable, forte pression, temps clair, froid sec, avec inversion de température.

Il a déduit des nombres trouvés les conclusions suivantes :

Les mesures par la méthode d'Elster et Geitel sont praticables en ballon libre, avec une sûreté suffisante, et relativement peu de peine, en même temps que les observations météorologiques courantes.

La vitesse de neutralisation croît indubitablement quand on s'élève, indépendamment de l'action unipolaire de la charge terrestre.

Jusqu'à 3000 mètres environ, les couches atmosphériques se comportent qualitativement comme les couches immédiatement voisines du sol, en ce sens que les charges négatives sont neutralisées plus vite que les charges positives.

Aux grandes altitudes, la différence paraît s'atténuer de plus en plus, en même temps qu'augmente le nombre absolu des ions.

Presque toutes les observations en ballon montrent que la perte d'électricité, calculée en centièmes de la charge initiale, croît quand cette charge diminue, comme il arrive, d'après Geitel, dans l'air d'une chambre close.

La chute de potentiel par unité de temps est sensiblement constante, ce qui montre que les ions se meuvent dans l'atmosphère avec une vitesse déterminée et en nombre déterminé, c'est-à-dire qu'il ne s'en forme réellement qu'un nombre très limité, ou qu'ils ne peuvent arriver qu'en nombre déterminé aux points où ils sont utilisés.

L'accroissement de conductibilité avec la hauteur n'est pas assez constant pour qu'on puisse le représenter par une formule simple correspondant à tous les cas, mais varie souvent brusquement : il est fortement influencé par les conditions physiques de la couche d'air dans laquelle on se trouve.

Dans l'air sec et limpide, la déperdition a dans la haute atmosphère la même valeur que près du sol; quand l'humidité croît, et surtout quand on approche du point de condensation ou qu'elle se précipite à l'état de fines gouttelettes, la vitesse de décharge par les ions des deux signes est considérablement diminuée.

Il vaut mieux installer l'appareil de mesure sur une petite table assujettie contre la paroi extérieure de la nacelle que dans l'intérieur.

En entourant l'appareil d'une cage chargée de la même électricité, les vitesses de neutralisation augmentent beaucoup pour les deux sortes d'ions; dans le troisième voyage, à 2375 mètres, on a pu constater une vitesse égale à 23 fois celle que l'instrument aurait donnée près du sol. L'exactitude des observations n'est pas diminuée, mais leur nombre peut être considérablement accru, ce qui est un avantage.

Dans la troisième ascension, on a trouvé de très grandes valeurs de la déperdition, grâce à un temps très clair durant déjà depuis longtemps, et à un courant descendant, qui amenait sur l'instrument de l'air très riche en ions.

On n'a pu constater d'actions perturbatrices provenant soit du ballon, soit de la radiation solaire.

Congrès américain de météorologie. — Nous avons reçu de Washington le compte rendu *in-extenso* de la seconde *Convention* des membres du *Weather Bureau* des États-Unis. C'est un volume de 246 pages renfermant les communications faites à la réunion tenue l'an dernier à Milwaukee, et, les discussions provoquées par les travaux présentés. L'intérêt en est indiscutable; mais il s'agit exclusivement de la météorologie américaine, naturellement. La chose nous touche, toutefois, nous autres Européens, en raison de l'influence qu'ont, sur notre climat, les perturbations nées de l'autre côté de l'Atlantique. Aussi les météorologistes du vieux monde suivent-ils avec un intérêt considérable toutes les opérations de leurs confrères américains. Avec quelque jalousie aussi, il faut bien le dire, car, ils n'ont point les ressources qui sont libéralement et intelligemment mises à la disposition de ceux-ci.

Cause de la périodicité annuelle de l'aurore boréale. — On sait que, dans les latitudes moyennes, la *fréquence* des aurores boréales subit une double périodicité annuelle, de telle sorte que les maximums ont lieu aux équinoxes et les minimums aux solstices; mais aucune explication satisfaisante de cette périodicité n'ayant été donnée jusqu'à ce jour, *M. Charles Nordmann* (*Ciel et Terre*) a entrepris d'en rechercher la cause.

Les raisonnements suivants lui paraissent de nature à résoudre cette question. Ils sont indépendants de toute hypothèse sur la production et la nature des aurores boréales; ils supposent simplement que le soleil est un des facteurs de cette production et que les aurores se produisent avec d'autant plus d'intensité que l'atmosphère a été soustraite depuis moins de temps à l'action des rayons solaires. Ce fait est d'ailleurs démontré par la variation diurne des aurores, le maximum apparent de fréquence correspondant aux premières heures de la soirée.

Au moment des équinoxes, le grand cercle terrestre qui sépare le jour de la nuit est perpendiculaire à l'équateur, c'est-à-dire à la direction du mouvement de rotation de la terre; au moment des solstices, ce cercle terminateur est incliné sur l'équateur de $90° - 23°27' = 66°33'$. Donc la portion de l'atmosphère insolée qui, par suite de la rotation de la Terre, passe dans un même temps donné t, du jour dans la nuit, c'est-à-dire d'un côté à l'autre du terminateur, occupe le long de celui-ci une surface dont la largeur est, au moment des équinoxes, l, et au moment des solstices

$$l \times \sin 66°33' = l \times 0\ 9$$

(l étant l'arc dont tourne la terre dans le temps t).

Digitized by Google

D'autre part, l'effet du crépuscule est d'augmenter encore cette différence. En effet, pendant le crépuscule qui règne dans une portion de l'atmosphère occupant, le long du terminateur, une largeur que l'auteur désigne par $\frac{l}{n}$, les aurores ne sont pas visibles, par suite de l'éclairement encore trop grand de l'atmosphère et, d'autre part, l'action efficace du soleil sur la production des aurores ne peut plus se manifester qu'avec une intensité négligeable. Donc, si l est la largeur, comptée à partir du terminateur, de la portion d'atmosphère dans laquelle le plus grand nombre des aurores se produit après le coucher du soleil (le nombre des aurores produites dans les portions plongées davantage dans la nuit étant négligeable par rapport à celui-ci), on voit que, par suite de l'effet du crépuscule, le rapport des nombres des aurores aux solstices et aux équinoxes est alors huit aux premiers et dix aux seconds.

Exploration de la haute atmosphère. — *M. Assmann*, directeur de l'Observatoire aéronautique de Potsdam, donne les détails d'une ascension de cerf-volant faite le 6 décembre dernier, et au cours de laquelle les enregistreurs météorologiques sont parvenus jusqu'à près de 5 500 mètres de hauteur. On constata que le courant d'Est qui soufflait près du sol avec une vitesse de $2^m,5$ à la seconde, atteignait déjà 15 à 20 mètres à 1 000 mètres d'altitude et devenait tempétueux au delà.

Six cerfs-volants furent successivement attachés à un même fil de 10 kilomètres de longueur. A l'altitude maximum de 5 475 mètres, l'humidité relative était nulle.

Alors qu'à terre régnait une température de — 14°7, les appareils traversèrent des couches plus chaudes disposées comme suit : vers 1 200 mètres, — 8° ; vers 2 500 mètres, — 10° ; au delà, jusqu'à 5 000 mètres, baisse lente à — 15°, puis baisse rapide à — 17°7 jusqu'à la hauteur extrême atteinte.

M. Assmann attribue les froids intenses et précoces de l'entrée de l'hiver à ce puissant courant remarquablement sec, ainsi qu'à l'existence de la couche plus chaude, épaisse de 3000 à 4000 mètres. Semblable disposition doit, en effet, empêcher l'ascension de l'air et la formation de nuages et de précipitations.

Agent radio-actif émanant du sol. — Parmi les phénomènes remarquables qui ont été signalés par les spécialistes s'occupant de l'étude des radiations nouvelles, celui-ci n'est pas des moins curieux : *MM. H. Ebert* et *P. Ewers* (*Physikal. Zeitschr.*, décembre 1902) ont constaté qu'après avoir privé l'air qui émane du sol de tous ses électrons, il garde cependant une faculté ionisante très prononcée. Cet air contient donc une émanation électriquement neutre en elle-même, mais qui agit comme les substances actives des composés du radium et du thorium.

Les expériences établissent qu'en chauffant l'air jusqu'au rouge, l'influence de l'émanation est diminuée sans être entièrement supprimée.

L'étude plus complète de cette émanation s'impose, car les auteurs ont constaté qu'elle a la propriété de modifier complètement l'état électrique de l'air lorsque celui-ci est stagnant.

La variation des latitudes et l'agitation sismique. — Dans les *Reports* du Comité séismologique de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, *M. Milne* a attiré l'attention sur le fait que les tremblements de terre sont plus fréquents lorsque les pôles de la terre, dans leurs mouvements complexes connus sous le nom de « variation des latitudes », se meuvent plus rapidement que d'ordinaire. Les preuves à l'appui de cette assertion sont jusqu'à présent assez rares, et le rapport entre ces phénomènes n'est guère encore que présumé ; toutefois cette présomption offre de l'intérêt, parce qu'elle s'accorde avec le sentiment général instinctif de l'harmonie des choses. Le vacillement du pôle doit produire dans la terre des efforts d'où peuvent résulter des tremblements de terre, des craquements de la surface, et il y a lieu de supposer que ces efforts sont d'autant plus intenses que le mouvement est plus accentué. En tout cas, ceci mérite d'être étudié avec soin.

BIOLOGIE

Biologie de la vieillesse. — Dans une précédente étude que nous avons résumée à cette place (voir la *Revue* du 25 janvier 1902, p. 223), *MM. Metchnikoff*, *Mesnil* et *Weinberg* avaient établi que le blanchiment des cheveux et des poils étaient l'œuvre des cellules amiboïdes, *pigmentophages* ou mieux chromophages. Ces éléments, sous l'influence de causes non encore déterminées, se surexcitent et, à un moment donné, englobent les grains pigmentés des cheveux et des poils, pour les transporter soit dans la peau, soit en dehors de l'organisme. De cette façon, les cheveux et les poils blanchissent, souvent en un espace de temps très court.

Il est certain qu'il s'agit ici d'un phénomène capable de jeter une lumière sur la dégénérescence sénile en général, et les auteurs ont poursuivi leurs recherches dans cette voie, où ils avaient déjà fait une curieuse découverte (1). Seulement, étant donnée la difficulté d'opérer sur des pièces fraîches, absolument nécessaires pour les investigations, ils ont renoncé aux organes humains, et ont choisi le perroquet qui seul, parmi les animaux qu'il est facile de se procurer, est capable de vivre aussi longtemps que l'homme.

C'est sur des individus de cette dernière espèce que MM. Metchnikoff, Mesnil et Weinberg ont pu faire leurs recherches. Ils possèdent en ce moment un chrysotis qui, d'après les renseignements fournis, doit avoir de 70 à 72 ans. L'âge n'a servi qu'à changer son humeur qui est devenue méchante. Autrement, le perroquet a l'air bien portant ; son plumage est brillant et coloré d'une façon normale ; c'est un mâle, dont l'appétit sexuel s'est bien conservé jusqu'à présent.

Un autre individu de la même espèce (*C. Amazonica*) est parvenu aux auteurs peu de temps après sa mort, au printemps de 1901. Le cadavre leur a été gracieusement donné par une dame qui avait acheté le perroquet, en 1871, à un marchand de vin à Paris. Celui-ci le possédait depuis plusieurs années, et le tenait d'une demoiselle qui l'avait gardé 28 ans, l'ayant hérité d'une vieille dame chez laquelle elle était restée comme demoiselle de compagnie 22 ans, pendant lesquels elle avait toujours vu ce perroquet. De sorte que cela donnerait un total de 81 ans, sans compter les années passées chez le marchand de vin, et celles chez la première propriétaire, avant l'arrivée de la demoiselle de compagnie.

Les dernières années de sa vie, le perroquet manifestait des signes évidents de sénilité et de faiblesse. Le

(1) La nouvelle étude que nous résumons ici a paru dans les *Annales de l'Institut Pasteur* pour décembre.

Digitized by Google

plumage était devenu rare, ayant toutefois conservé sa coloration naturelle. Quelques jours avant sa mort, le chrysotis ne se nourrissait plus que d'un peu de riz cuit, et, contrairement à son habitude, buvait continuellement. Il est mort pendant la nuit, lors d'un abaissement de température survenu en avril 1901.

A l'autopsie, le perroquet se présenta comme femelle, avec un ovaire dont les follicules ne contenaient qu'un tissu conjonctif lâche.

L'examen microscopique des organes ne révéla aucune anomalie particulière, ni aucun signe de maladie aiguë, à laquelle on pourrait attribuer la mort de l'animal.

C'est le système nerveux central qui a surtout attiré l'attention des auteurs, par des phénomènes très curieux dans le cerveau. Tandis que la moelle et le cervelet ne présentaient rien d'anormal, le cerveau était rempli de cellules mononucléaires, remplissant le rôle de macrophages. Les éléments nerveux se distinguaient par l'absence de dépôts de pigment, si abondants dans les centres nerveux des vieillards et des vieux mammifères (chien, cheval). Les corpuscules de Nissl étaient disposés d'une façon assez irrégulière, fait commun aux perroquets jeunes.

Malgré l'absence de symptômes dégénératifs des cellules nerveuses, un très grand nombre d'entre elles étaient entourées de *neuronophages*, ou cellules mono-nucléaires à noyau rond et, le plus souvent, riche en chromatine.

Les phénomènes de neuronophagie sont bien connus dans l'histologie pathologique des centres nerveux. On les rencontre dans un bon nombre de maladies nerveuses et d'intoxications. Ils sont très fréquents aussi dans le cerveau des vieillards et des vieux mammifères, comme l'a énoncé pour la première fois Pugnat. Mais jamais M. Metchnikoff n'avait observé de neuronophagie comparable à celle de ce vieux perroquet. Des régions entières de l'écorce cérébrale étaient remplies d'amas de neuronophages, au milieu desquels on ne trouvait plus de cellules nerveuses. Ces amas étaient constitués par un nombre variable, jusqu'à 20 et plus, de neuronophages, caractérisés par le noyau qui se colorait fortement par les couleurs basiques d'aniline et par le protoplasma incolore. Ce dernier se présentait donc comme une zone claire autour du noyau.

Tous les stades intermédiaires entre la présence de la cellule nerveuse typique et sa disparition complète ne laissaient aucun doute qu'il s'agissait véritablement d'une phagocytose intense. L'ensemble de ces phénomènes indique que cette phagocytose consiste en un passage progressif du contenu de la cellule nerveuse dans l'intérieur des neuronophages environnants. Ceux-ci n'englobent pas l'élément nerveux entier dans son intégrité, mais, pour ainsi dire, le sucent, à la façon des Acinétiens en train d'ingérer le contenu de leur proie.

Les perroquets jeunes de la même espèce (*Chrysotis Amazonica*) étudiés par les mêmes auteurs à titre de témoins, ne présentaient jamais de phénomènes de neuronophagie aussi intenses.

Ces observations, qui ont assurément besoin d'être multipliées, tendent à établir la légitimité de la théorie phagocytaire de la vieillesse, formulée par M. Metchnikoff.

SCIENCES MÉDICALES

Le poids et la taille, indice de l'aptitude au service militaire. — Chez nous plus que dans tout autre pays, la question de l'aptitude militaire est importante; car il est bien certain que les signes sur lesquels cette aptitude est officiellement basée sont insuffisants ou erronés: l'excessive mortalité de l'armée française en est la preuve.

L'appréciation des qualités physiques que doit posséder le jeune soldat ne doit pas reposer sur une vue d'ensemble, et sur un aspect pour ainsi dire pittoresque: il faut à cette appréciation l'aide de la pesée et de la mesure, sans lesquelles il n'est pas de jugement certain.

Un des premiers, Michel Lévy apporta une contribution à l'appréciation mathématique de l'aptitude au service militaire, car c'est au professeur d'hygiène du Val-de-Grâce qu'on doit d'avoir attiré l'attention sur l'importance de la mensuration thoracique des recrues.

Sans refaire l'historique de cette question, on peut rappeler qu'en France la tentative de 1876 de n'accepter comme aptes que les hommes ayant un périmètre thoracique égal à la demi-taille augmentée de 2 centimètres, a complètement échoué. Celle de 1877, qui donne comme minimum du périmètre thoracique $0^m,78$, n'a pas réussi davantage. L'Allemagne a abandonné ce critérium que seul a gardé l'Angleterre; mais, on le sait, cette nation opère son recrutement par engagements volontaires.

En dehors de l'amplitude respiratoire très appréciée en Allemagne, et de la spirométrie impossible à appliquer pour une foule de raisons, une donnée a été indiquée pour apprécier l'aptitude militaire : c'est le *poids* que Quetelet, Robert, Seeland, Doulre, Mackiewicz, Morache, etc., ont étudié; mais on avait presque abandonné cet élément et Laveran concluait que « la donnée fournie par le poids du corps permet moins encore que celle fournie par le périmètre thoracique de trancher les questions d'aptitude ou d'inaptitude au service militaire ».

Un médecin militaire, *M. Tartière*, a néanmoins repris le problème et l'a résolu par cette formule : « L'indice de la force est basé sur la relation du poids du corps avec les décimales de la taille ». Pour lui, cette loi s'applique particulièrement aux hommes de la vingtième année, c'est-à-dire aux conscrits.

Ainsi, un jeune homme de vingt ans, ayant une taille de $1^m,70$, devrait peser 70 kilos; s'il ne pèse que 55 kilos, ce sera un homme faible à ajourner.

En Belgique, d'ailleurs, l'instruction du 25 mai 1880 dit que le rapport entre la taille et le poids du corps ne doit pas être inférieur de plus de 7 kilos au chiffre des décimales de la taille, chez les hommes qui n'atteignent pas $1^m,80$, et de plus de 8 kilos chez les autres. En 1883, il a fallu renoncer à cette appréciation.

M. Tartière est moins rigoureux et porte presque au double les limites belges, sans même les fixer d'une façon aussi ferme.

Pour lui, la différence entre la taille et la poids ne doit pas être inférieure du 12 à 15 kilos au maximum pour les tailles moyennes et supérieures, tandis que pour les tailles inférieures, la différence ne doit pas dépasser 7 kilos. On arrive ainsi au poids de 48 kilos. M. Vallin avait antérieurement fixé à 50 kilos le poids minimum compatible avec le service militaire.

De fait la nouvelle instruction ministérielle sur l'aptitude physique, en date du 31 janvier 1902, a introduit la bascule dans les instruments du Conseil de revision, et cet instrument permettra aux médecins qui le voudront, de juger d'après le procédé de M. Tartière.

Pour les ajournés, cette donnée du poids prend une

Digitized by Google

importance singulière, si l'on ajoute foi à cette deuxième proposition de M. Tartière: « Tout sujet, qui de vingt à vingt-cinq ans, n'augmente pas de poids ou même en perd, est un suspect voué à une morbidité constitutionnelle. »

On sait d'autre part qu'en Allemagne tous les soldats douteux sont pesés tous les huit jours pendant trois mois.

Pratiques religieuses et contagion. — La *Semaine Médicale* nous fait connaître que les présidents des Sociétés médicales danoises et tous les hauts fonctionnaires médicaux du Danemark ont signé une déclaration, publiée le 28 décembre 1902, aux termes de laquelle le calice commun dont les protestants se servent pour la communion présente des dangers réels au point de vue de la contagion. Pour obvier à cet inconvénient, ils recommandent l'emploi d'un calice dont le pourtour comprend une série de petites coupes pouvant, au moyen d'un mécanisme spécial, être remplies séparément et l'une après l'autre du liquide nécessaire.

La lutte antituberculeuse aux États-Unis. — Il est question de construire pour les phtisiques au *Philadelphia Hospital* huit pavillons en verre avec armature d'acier, pouvant, les jours de beau temps, être ouverts par le haut et par les côtés; les fermetures seront rendues étanches par une garniture de caoutchouc. Les frais de construction de ces huit pavillons sont estimés à la somme de 625 000 francs. Cette combinaison de l'insolation et de l'aération paraît des plus heureuses.

DÉMOGRAPHIE

La natalité dans les divers pays d'Europe. — Dans un mémoire adressé à la Commission permanente de l'hygiène de l'enfance, *M. J. Bertillon* a produit des statistiques qui sont à citer, car elles sont de nature à fixer l'opinion sur quelques points que l'on continue à discuter, et qui cependant ne paraissent guère discutables, notamment celui de savoir si la natalité tend à baisser partout en Europe, et si la France est seulement en tête d'un mouvement de recul général.

« Jusqu'en 1890, on n'avait jamais vu en France, écrit M. J. Bertillon, le nombre des décès excéder celui des naissances pendant une année normale. Cela n'était arrivé que deux fois depuis le commencement du siècle: pendant la guerre de 1870-1871, et, dans une moindre mesure en 1854, année de choléra, de guerre et de disette. Depuis 1890, ce phénomène paradoxal s'est présenté cinq fois. L'année 1900 nous en donne un nouvel exemple.

« Ce résultat n'est pas accidentel, il était très facile à prévoir. Le nombre des naissances diminue sans cesse; il était fatal qu'à un moment donné, il descendrait au-dessous du chiffre des décès.

« On s'en convaincra en parcourant les quelques chiffres qui suivent:

Moyennes annuelles concernant la France (territoire actuel)

	Naissances vivantes.	Naissances en excès sur les décès.
1861-1870	951 432	93 515
1871-1880	934 939	64 063
1881-1890	908 633	66 982
1891-1890	855 856	29 511
1900	827 297	25 988

« On voit que le nombre des naissances n'a pas cessé de décroître, même en nombre absolu.

« L'accroissement de la population, très faible dès le début, a été sans cesse moindre, puis égal à peu près à zéro. A présent, il fait place, comme il fallait s'y attendre, à une diminution. Il est bien évident qu'il en sera de même pour les années suivantes.

On entend dire assez souvent que le nombre des naissances diminue plus ou moins dans tous les pays, que leur population s'accroît de moins en moins, etc. C'est malheureusement le contraire de la vérité. La France est le seul pays du monde qui présente un tel phénomène.

« Voyez l'Allemagne. Voici pour elle les chiffres similaires à ceux que nous avons cités pour la France: où voit-on dans ces chiffres la moindre trace de fléchissement:

Moyennes annuelles concernant l'Allemagne (territoire actuel).

	Naissances vivantes.	Naissances en excès sur les décès.
1841-1850	1 237 723	320 458
1851-1860	1 285 782	326 130
1861-1870	1 469 834	408 333
1871-1880	1 674 843	041 034
1881-1890	1 732 014	551 307
1891-1890	1 881 646	731 432

« Le territoire actuel de l'Allemagne, qui ne comptait que 33 millions d'habitants en 1841, en a 57 millions au moins actuellement; sa population, qui, il y a soixante ans, s'accroissait de 320 000 habitants par an (soit 9 pour 1 000 habitants), en gagne aujourd'hui près de 800 000 par an (soit 14 pour 1 000 habitants). L'accroissement absolu et l'accroissement relatif sont de plus en plus rapides, et l'Allemagne n'en est que plus riche.

« Résultats analogues en Autriche-Hongrie qui naguère, en 1866-1870, gagnait 237 000 habitants par an (soit 7 pour 1 000 habitants), et qui en gagne aujourd'hui un demi-million par an (soit 12 pour 1 000). Ici encore l'accroissement est de plus en plus considérable, ce qu'on voit par les chiffres suivants:

Moyennes annuelles concernant l'Autriche-Hongrie (territoire actuel; Bosnie, Herzégovine non comprise).

	Naissances vivantes.	Naissances en excès sur les décès
1866-1870	1 516 455	237 856
1871-1880	1 464 093	204 836
1881-1890	1 600 387	386 220
1891-1899	1 665 288	451 178

« Résultats semblables aussi pour l'Italie, pour la Russie, etc.

« Résultat identique dans les Iles Britanniques, dont on cite parfois quelques lambeaux de statistique pour soutenir l'opinion contraire, parce qu'en effet la population de la misérable Irlande ne cesse de décroître, et parce que les chiffres qui concernent l'Angleterre et l'Écosse sont moins brillants que ceux qui concernent les pays dont nous venons de parler. Combien ils sont pourtant différents des nôtres!

Moyennes annuelles concernant les Iles Britanniques (Angleterre, Écosse, Irlande).

	Naissances vivantes.	Naissances en excès sur les décès.
1861-1870	1 006 863	365 499
1871-1880	1 122 337	431 436
1881-1890	1 129 243	442 112
1891-1899	1 147 803	432 748

Digitized by Google

« On voit que dans les pays anglais, comme ailleurs, le nombre des naissances ne cesse d'augmenter, et que l'accroissement de la population y est très satisfaisant.

« Il est donc faux, absolument faux, de dire que la lamentable situation de la France tende à se généraliser. La France est la seul pays du monde où le nombre des naissances ait diminué dans ces quarante dernières années, et où l'accroissement de la population, naguère très faible et très insuffisant, tombe à zéro, pour faire place ensuite à la dépopulation. »

ETHNOGRAPHIE

L'épreuve du feu aux Iles Fiji. — A diverses reprises déjà, nous avons eu à parler ici-même de l'épreuve du feu telle qu'elle a été, ou est, pratiquée dans différentes régions du globe. Et nous avons exprimé la nécessité d'obtenir des renseignements circonstanciés, recueillis par des observateurs expérimentés. Les données fournies sont en effet, de façon générale, insuffisantes, quand elles ne sont pas contradictoires. Or voici que *Nature* (du 11 décembre 1902) nous apporte un récit qui est, à bien des égards, plus satisfaisant et plus précis que la plupart de ceux qui ont été mis en circulation : nos lecteurs auront peut-être plaisir à en prendre connaissance. L'« épreuve du feu » dont il s'agit a eu lieu il y a quelques mois aux Fiji, et a été observée par plusieurs excursionnistes venus de la Nouvelle-Zélande, par un collaborateur de la *Weekly Press* de Christchurch, *M. W. Burke*, et par un médecin M. *R. Fulton*, qui a lu un mémoire sur la cérémonie à l'*Otago Institute*. Ce sont les récits de ces deux témoins oculaires qui ont été résumés par *Nature*.

La cérémonie a eu lieu dans l'île de M'Benga, près de Suva; y ont pris part des hommes de la tribu Nga-Ngalita qui sont réputés posséder une immunité spéciale à l'égard du feu.

Pour commencer, l'on creusa, au centre d'une clairière, dans un bois de cocotiers, un puits circulaire ayant 6 mètres de diamètre, et 60 centimètres de profondeur, la terre extraite étant entassée autour du bord du trou et y formant un bourrelet circulaire. Puis, dans le fond du puits, on plaça des bûches de bois, rayonnant du centre à la périphérie; par dessus, des feuilles de cocotier sèches, et puis du bois à brûler, et enfin, sur le bois, de grosses pierres. Le tas avait « plusieurs pieds » de hauteur; 1 mètre, 1^{m},50. Le feu fut mis à l'amas de matières combustibles quarante-huit heures avant la cérémonie, et, à mesure qu'elles se consumaient, de nouvelles provisions de bois étaient jetées dans le brasier. Celui-ci formait un foyer ardent dont le voisinage était pénible; il s'en échappait de gros éclats de pierre qui étaient projetés à distance. L'heure de l'épreuve étant venue, les indigènes apportèrent nombre de baliveaux, verts, de 6 mètres de longueur environ; et beaucoup de branches et rameaux verts, et de lianes vertes aussi, très longues et très épaisses. Les lianes servent à faire des anses fixées au bout des baliveaux; ces anses sont passées autour des grosses bûches non encore consumées que l'on tire hors du brasier. De la sorte on enlève tout le gros bois, et il ne reste dans le fond du puits que des pierres, à la chaleur blanche.

Une seconde opération commence. Une grosse et longue liane est posée sur les pierres, sur l'un des côtés du puits, et, au moyen de baliveaux, enfoncée entre les pierres, et sous celles-ci; puis elle est saisie par les deux bouts et tirée avec force vers l'autre côté du puits. Ceci, pour opérer une sorte de brassage et de ratissage qui ramène à la surface une partie des pierres qui étaient au fond, et pour égaliser la surface. Avec les morceaux de bois vert, on rectifie la position de telle pierre puis de telle autre, posant chacune bien à plat, autant que faire se peut, en mettant en dessus la surface la plus lisse. Tout est prêt, alors, et au milieu du silence général, dix hommes s'avancent, dans un costume fantastique, qui, sans hésitation, et sans se presser non plus, l'un après l'autre mettent le pied dans le puits, et, sur les pierres ardentes, en font le tour en 10 ou 15 secondes. Aussitôt le dernier sorti, on jette des masses de feuillage sur le brasier; les initiés aplatissent celles-ci en marchant dessus; puis ils apportent des paniers de provisions que l'on recouvre aussi de feuilles de manière à former une sorte de tumulus fumant au milieu duquel les provisions se cuisent lentement. Un des initiés a été examiné avant et après l'épreuve. Avant, le pouls est à 90°; les mains et pieds sont relativement froids. Les pieds ne présentent aucune odeur de préparation chimique; la plante est propre, et normale. Après, le pouls est élevé (120) la plante est fraîche; mais la jambe est très chaude. Les vêtements et ornements sont intacts, bien qu'étant en matière végétale sèche; les colliers en fougère qui entourent les chevilles sont intacts; les poils de la jambe ne sont pas roussis. Pour les pierres, voici ce qu'a noté M. Fulton. Elles sont chaudes évidemment, trop chaudes pour être tenues à la main; mais à la chaussure posée pendant une seconde ou deux sur les pierres qui viennent de servir à l'épreuve, elles ne brûlent nullement la semelle. D'autre part, ce n'est pas sur la surface la plus chaude que posent les pieds. Car on place à la surface les pierres éclatées par le feu, en les posant de telle manière que la face mise à nu par l'éclatement se trouve en haut. On marche donc sur la partie la moins chaude, sur la brisure. En outre, ces pierres, qui sont des andésites, ont une conductibilité très faible. La conductibilité du cuivre étant 1 000, celle de l'andésite ne dépasse pas 6,67. Le rayonnement est faible aussi; 48 (celui du feré tant 100). Donc la marche se fait sur des parties de pierre qui ont reçu très peu de chaleur, sur les parties les plus froides; et elle se fait sur des pierres qui ne rayonnent que faiblement. Chaque contact étant très court, une demi-seconde au plus, et le pied étant (naturellement ou artificiellement) froid, par surcroît, le phénomène de l'épreuve du feu perd tout son caractère mystérieux. Il n'y a là qu'une mise en scène habile; et la réalité est tout autre chose que l'apparence par laquelle se sont laissé tromper tant de voyageurs qui se sont contentés de voir l'ensemble sans regarder aux détails.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Théorie des machines à vapeurs de plusieurs liquides. — Les machines à vapeur d'eau ne pouvant, en raison de la pression, utiliser l'entière chute de température dont disposerait une machine à vapeur, plusieurs auteurs ont renoncé, d'une manière générale, au principe de la machine à vapeur, tâchant de trouver par ailleurs une meilleure utilisation des combustibles.

Dans un mémoire présenté au récent Congrès des naturalistes allemands, à Carlsbad, et dont la *Physikalische Zeitschrift* (t. 4, n° 3, 1er nov. 1902) publie un résumé, *M. K. Schreber* étudie, au contraire, la question de savoir, si, en remplaçant l'eau par quelque autre liquide, il ne serait pas possible de réaliser des effets meilleurs.

En admettant que la chaleur spécifique du liquide est

Digitized by Google

constante et que l'intervalle de températures limitant le fonctionnement de la machine est petit, l'on obtient, pour le coefficient économique η d'une machine à vapeur, la formule :

$$\frac{\eta}{\eta^c} = 1 - \frac{c}{r} \cdot f(T_1, T_0),$$

η_c étant le coefficient économique du cycle de Carnot réalisé entre les mêmes températures T_1 et T_0; c et r, les chaleurs spécifique et de vaporisation respectivement du liquide, tandis que $f(T_1, T_0)$ est essentiellement fonction de l'intervalle de températures.

L'auteur a établi une table relative aux liquides à petites valeurs de $\frac{c}{r}$, pour lesquels notamment le coefficient économique se rapproche le plus de la valeur maximum correspondant au cycle de Carnot; cette table démontre qu'en raison de la pression, il n'y a aucun liquide qui utilise parfaitement l'ensemble de l'intervalle de températures. Il faut donc tâcher de trouver une combinaison appropriée de plusieurs liquides dont l'emploi simultané assure un coefficient économique plus élevé. Comme, d'autre part, il résulte de cette table que l'eau est précisément le liquide le plus favorable, il serait bon de comprendre ce liquide dans la combinaison à trouver. C'est ainsi que M. Schreber propose d'employer l'éthylamine pour les températures inférieures à celles accessibles à l'eau, et l'aniline en dessus des limites supérieures réalisables avec l'eau. On s'arrangerait pour faire travailler, entre 310° et 190° les vapeurs saturées de l'aniline, entre 190° et 80° celles de l'eau, et dans l'intervalle de 80° à 20°, les vapeurs saturées de l'éthylamine, en évitant, autant que possible, les surchauffements nuisibles au rendement.

Le coefficient économique total d'une telle machine à vapeurs de plusieurs liquides se calcule en ayant égard à ce que l'on peut amener au second régime et à ceux qui suivent, non pas seulement l'énergie thermique dégagée par les régimes antérieurs et qui n'est pas susceptible d'une transformation ultérieure, mais encore celle que peuvent dégager les gaz de chauffage, en se refroidissant d'un nombre de degrés équivalent à la différence des températures supérieures de deux régimes successifs.

Cette machine aux vapeurs de trois liquides donnerait un coefficient économique théorique de 65 p. 100; comme on a adopté dans les calculs des valeurs très basses pour les coefficients économiques indiqués, valeurs susceptibles de grands perfectionnements ultérieurs, il en résulte que la machine à vapeur est le seul moteur thermique rationnel pour les emplois industriels.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Fabrication des lampes électriques à incandescence. — Les premiers essais pratiques d'éclairage électrique par incandescence remontent à 1844; à cette époque, l'ingénieur anglais *Moleyns* se servit d'un fil de platine roulé en spirale et enfermé dans un globe en cristal. Ces essais, repris en 1847 par *Pétrie* et en 1858 par *Chanzy*, réussirent médiocrement : on n'avait une belle lumière qu'à une température voisine de celle du point de fusion du platine. L'emploi de baguettes minces de charbon de cornue, tenté en 1845 par *King* et *Starr*, ne réussit pas davantage ; les baguettes étaient bien infusibles, mais elles ne résistaient pas à la désagrégation.

Actuellement une lampe électrique à incandescence se compose essentiellement d'un filament de charbon placé dans une ampoule en verre privée d'air, et *M. Paul Razous* résume dans le *Génie civil* les conditions de construction de ces lampes :

Le filament doit être d'une finesse extrême : pour une lampe de 10 bougies (120 volts) il a un diamètre de 0mm,05 et pèse 0gr,0014 ; ses extrémités sont reliées aux bornes par deux fils métalliques composés chacun de trois fils de métaux différents (nickel, platine et cuivre) réunis bout à bout; les fils de platine ont, par économie, seulement la longueur nécessaire pour traverser le tube de support en verre et sont prolongés, à l'intérieur, par des fils de nickel et, à l'extérieur par des fils de cuivre. Les filaments s'obtiennent en dissolvant la cellulose dans une solution de chlorure de zinc, dans les proportions suivantes :

Papier à cigarettes, paille de riz, papier à filtrer, coton hydrophile, cellulose pure	5 grammes.
Chlorure de zinc pur neutralisé . . .	100 —
Eau distillée	50 —

On obtient une liqueur sirupeuse, rappelant assez le collodion ; cette liqueur est chauffée doucement et la pâte obtenue est passée sous pression à la filière; elle en sort sous forme de fils blancs que l'on fait tomber dans l'alcool méthylique à 90°. Les extrémités du filament sont ensuite soudées aux fils de nickel ainsi qu'il a été dit, puis le filament est renforcé au moyen d'un dépôt de carbone réparti sur toute sa longueur ; enfin le tube supportant le filament — le *queusot* — est soudé à l'ampoule en verre. Les ampoules ainsi préparées et contenant le filament sont portées dans la salle des pompes qui y produisent le vide, après quoi il ne reste plus qu'à fixer la lampe sur son culot de cuivre au moyen de plâtre et à effectuer le photométrage.

On demande du platine. — Le platine est un métal qu'on ne connaît que depuis une époque relativement récente. Les anciens ne le possédaient pas; les alchimistes du moyen âge, infidèles ou chrétiens, ne le découvrirent point dans leurs creusets et alambics. Il n'a été découvert que vers le milieu du XVIIIe siècle. Mais il y a ceci de curieux dans son histoire, que tandis que de tous les autres métaux, à mesure que le besoin s'en faisait plus fortement sentir, des gisements nouveaux se révélaient, le platine, qui pourtant est très apprécié et très recherché, reste fort rare. Les endroits où on le trouve sont en petit nombre; les gisements en sont très clairsemés. Aussi le platine ne baisse-t-il pas de prix : sa valeur a toutefois beaucoup varié. En 1822, il valait 10000 francs le kilogr. : en 1870, après la découverte des gisements de l'Oural, il était à 1500 francs. Mais en 1895, on le cotait 3000 francs environ, et en décembre 1901, plus encore. C'est dans l'Amérique du Sud que le platine fut d'abord découvert: on le considéra comme une sorte d'argent : d'où son nom (de *plata*, argent, en espagnol). On le trouve encore en Colombie, au Brésil, à Haïti, à Bornéo : mais c'est dans les monts Ourals qu'il est le plus abondant. Les mines de l'Oural en fournissent chaque année 4000 kilogr. environ : le reste du monde en fournit un millier à peu près. C'est donc la Russie qui détient la production et le marché du platine. Il paraîtrait que les Russes ont songé à démonétiser les pièces d'argent antérieures à 1850, afin de les faire rentrer, pour en extraire le platine qui y a été incorporé; mais ces pièces sont devenues rares : les chimistes, avant les autorités, ont eu la même idée. Et, le platine reste rare, très rare; il y a pénurie de platine : et à cor et à

Digitized by Google

cris l'industrie demande qu'on découvre de nouveaux gisements du précieux métal.

HISTOIRE DES SCIENCES

La représentation de la terre et du ciel par des cartes sphériques. — La *Revue* de *géographie commerciale* contient une intéressante notice sur une réelle révolution qui se prépare dans la cartographie, par l'initiative d'*Elisée Reclus*. C'est à l'Exposition organisée à Anvers en mai 1902, que les géographes ont pu y voir leur maître, Elisée Reclus, revenu à la grande idée de Mercator : la représentation de la terre et du ciel par des portions de sphères, non plus par des plans.

A trois cent cinquante ans d'intervalle, les deux plus éminents géographes des deux époques se retrouvent dans la même conception, dont nous allons dire quelques mots.

On sait qu'aucune méthode de projection cartographique ne peut éviter les erreurs de longueur, d'angle ou de surface; en d'autres termes, chaque projection ne conserve intactes certaines données d'une partie de la terre, qu'à la condition d'en déformer certaines autres; de sorte qu'en utilisant les diverses méthodes de projections sur plan, on crée des représentations en partie illusoires, et, ce qui est grave, on prend l'habitude de rester indifférent à la vue de ces diverses illusions.

En second lieu, si l'on veut habituer l'esprit humain à la vérité, il est bien certain que les représentations de la terre doivent avoir un caractère d'unité que l'on chercherait en vain dans un atlas actuel; car, si l'on parcourt un tel atlas, on y rencontre jusqu'à plus de 30 échelles différentes; selon qu'un atlas est édité en Belgique, en France, en Allemagne..., le pays national y est représenté à grande échelle, les voisins à échelle très réduite, d'aucuns pas du tout.

Et ainsi l'habitude, prise par chacun de nous, d'étudier son pays sur des cartes détaillées, et les pays éloignés sur des cartes générales sommaires, entretient chez l'étudiant des illusions dont le savant lui-même ne parvient pas à se défaire.

Il faut donc exiger des atlas à échelle unique, grâce auxquels aucune méprise n'est possible, et, d'emblée, la comparaison des superficies des surfaces terrestres se fait dans l'esprit avec une précision suffisante.

Ces considérations, dictées par le respect absolu de la vérité, ont amené M. Elisée Reclus à concevoir d'abord, à faire réaliser ensuite, un procédé nouveau de construction de globes terrestres et célestes, de cartes globulaires, de reliefs topographiques et de cartes murales dont les spécimens ont figuré à Anvers.

Ce procédé nouveau permet de construire les globes à toutes les échelles, imprimés en couleur sur feuilles de métal. Il présente les avantages suivants :

L'exactitude mathématique de la sphéricité voulue, et de l'aplatissement aux pôles quand l'échelle le fait apparaître; le raccord parfait des joints; la rigidité et la dureté des sphères métalliques éliminent enfin les erreurs inséparables du collage de papiers imprimés, et aussi les inconvénients qui résultent de la construction des globes dans la pratique suivie jusqu'ici.

Dans l'impression sur métal, la beauté des tons, le repérage rigoureux et l'inaltérabilité des couleurs, imprimées en aussi grand nombre que l'on voudra, assurent à ces nouveaux globes un avantage marqué sur les globes actuels; de plus, les nouveaux globes ont un poids moindre que les globes actuels.

Enfin, un mérite, qui est pratiquement capital, est que commercialement, le prix en est inférieur à celui des globes construits par les procédés actuellement en usage.

On objectera immédiatement qu'au delà d'une certaine échelle, les globes deviennent trop encombrants et qu'il faut donc, pour éviter cet inconvénient, recourir aux cartes planes, ainsi qu'il a été fait jusqu'ici.

Mais le prestige de la durée et de l'emploi général ne peut suffire à faire d'un contresens une vérité, et d'une erreur un dogme *ne varietur*.

Ce qui est vrai, c'est que l'inconvénient dont nous venons de parler devait être résolu sans abandonner aucun des avantages géographiques des globes.

M. Elisée Reclus y arrive simplement, et jamais on ne dira assez combien l'absolue vérité est dans l'absolue simplicité. L'éminent géographe résout simplement le problème en découpant sur la sphère des calottes qu'il dénomme cartes globulaires, et qui sont autant de disques, à courbure identique pour un même atlas, ce qui, outre les avantages de vérité dont nous avons déjà parlé, permet l'emboîtement des disques les uns au-dessus des autres, ce qui supprime l'encombrement des sphères à grande échelle.

Au cinq-millionième (1/5 000 000) par exemple, l'Europe serait complète en dix cartes globulaires disposées dans un encadrement d'environ 47 centimètres de côté.

Au dix-millionième (1/10 000 000) la Terre entière exigerait 36 disques analogues superposables.

Ces échelles sont supérieures à celles que l'on emploie d'habitude pour l'Europe et les différentes parties de la Terre. Par ces cartes globulaires, sur métal imprimé, les avantages géographiques du globe, débité pour ainsi dire par morceaux, sont exactement les mêmes que ceux du globe vu en entier, savoir :

1° La courbure exactement la même que celle d'un globe à l'échelle adoptée;

2° La possibilité d'imprimer sur métal un grand nombre de couleurs d'un repérage absolu;

3° Le poids relativement faible suivant le métal employé.

A tous points de vue, ces avantages défient la comparaison avec les cartes sur papier.

Quant aux cartes célestes, on sait que les cartes planes du ciel, en projection zénithale, donnent une perspective fuyante; pour ce qui est des globes étoilés ils sont en contradiction complète avec la réalité, car ils supposent l'observateur en dehors de la sphère céleste.

Tout cela est évité dans la carte astronomique, sur métal imprimé, formée de disques concaves, fournissant précisément l'aspect sous lequel nous apparaît l'hémisphère étoilé; c'est-à-dire que l'impression de vérité qui ressort de cette représentation est égale à celle que nous donnent les cartes globulaires en géographie.

La police scientifique en Italie. — Par ordre du ministre de l'intérieur, il a été fait, pendant le dernier trimestre de l'année écoulée, un cours pratique de police scientifique pour les fonctionnaires supérieurs de la sûreté publique; ce cours, fait à Rome par *M. S. Ottolenghi*, professeur extraordinaire de médecine légale à la Faculté de médecine de Sienne et chargé du même enseignement à la Faculté de droit de ladite ville, a pour but de faire connaître, avec démonstrations sur les détenus, sur les cadavres et sur le corps du délit, l'application des méthodes scientifiques à l'identification, à la surveillance et à la recherche des criminels, ainsi qu'à la détermination de la nature du crime commis.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 27 décembre 1902). — *O.-F. Mayet :* Appréciation du poids du plasma et des éléments figurés à leur état d'humidité naturelle dans une quantité déterminée de sang. — *L. Camus :* Procédé de contention des animaux opérés. — *L. Camus :* Dispositif pour la conservation et l'observation des grenouilles en expérience. — *P. Carnot* et *Mlle Deflandre :* La fonction adipo-pexique du foie dans ses rapports avec la nature des graisses ingérées. — *L. Vialleton :* Sur la relation qui existe entre la structure des ganglions et la présence des valvules dans les troncs lymphatiques. — *F. Battelli :* Transformation de l'adrénaline dans l'organisme. — *F. Battelli :* Influence du travail suivi de repos sur la quantité d'adrénaline existant dans les capsules surrénales. — *Motas :* La piroplasmose ovine « carceag ». — *Maurice Doyon* et *Albert Maurel :* Action du carbonate de soude sur la monobutyrine. — *Pierre Bonnier :* Syndrome du noyau de Deiters. — *Ch. Pérez :* Les idées de Lamarck sur les causes de la métamorphose chez les insectes. — *Bigart :* Cirrhose de Hanot et leucémie à « Mastzellen ». — *J. Castaigne* et *F. Rathery :* La bordure en brosse des « tubuli contorti » dans les néphrites expérimentales. — *J. Castaigne* et *F. Rathery :* La bordure en brosse des « tubuli contorti » dans les reins humains. — *V. Morax* et *A. Marie :* Note sur les propriétés fixatrices de la substance cérébrale desséchée. — *J.-A. Sicard :* Examen de la perméabilité méningée. — *Maurice Dupont :* Équivalent du poids et de la capacité respiratoire. — *Paul Mulon :* Excrétion des capsules surrénales du cobaye dans les vaisseaux sanguins. — *E. Géraudel :* Note sur deux cas de cirrhose hypertrophique avec ictère chronique. — *Rietsch :* Sur l'agglutination des bacilles typhiques.

— Bulletin économique de l'Indo-Chine (octobre 1902). — *Douarche :* Les bovins d'Indo-Chine. — *Crevost :* Les arbres à suif de l'Indo-Chine. — *Fontaneilles :* Note sur l'exploitation de la ligne de chemin de fer de Hanoï à la frontière du Quangsi. — *Amand :* Le tabac en Indo-Chine. — *Le Lay :* Climatologie de Tourane.

— Annales de l'Institut Pasteur (novembre 1902). — *Laveran* et *Mesnil :* Recherches sur le traitement et la prévention du Nagana. — *Marie* et *Morax :* Recherches sur l'absorption de la toxine tétanique. — *Falloise :* Contribution à l'étude des sérums précipitants. — *Cerougeau :* Recherches sur la durée de la présence du microbe de la peste injecté vivant dans les veines du cheval. — *Malfilano :* De l'influence de l'oxygène sur la protéolyse en présence du chloroforme. — L'alcool est-il un aliment?

— (Décembre 1902). — *Tissier* et *Martelly :* Recherches sur la putréfaction de la viande de boucherie. — *Goebel :* Contribution à l'étude des lésions des ganglions nerveux périphériques dans les maladies infectieuses. — *Metchnikoff, Mesnil* et *Wemberg :* Recherches sur la vieillesse des perroquets. — *Besretka :* De l'immunisation active contre la peste, le choléra et l'infection typhique. — *Leclainche* et *Vallée :* Recherches expérimentales sur le charbon symptomatique. — *Sergent :* Observations sur les Anophèles de la banlieue de Paris. — *Latapie :* Nouveau broyeur pour la pulpe d'organes.

— Annuaire de la Société météorologique de France (novembre 1902). — *Angot :* Rapport sur la Conférence internationale tenue à Graz (Styrie) du 20 au 25 juillet 1902, pour l'étude des tirs contre la grêle. — *Moureaux :* Perturbation atmosphérique du 13 juillet 1902.

— L'Aérophile (novembre 1902). — L'aéronat des frères Lebaudy. — IIIe Congrès international d'aéronautique. — *Carelli :* La forme du ballon dirigeable. — Croisières aériennes. — *Nicolleau :* L'oiseau britannique. — Le tour du monde aérien. — Bulletin officiel de l'*Aéro-Club*.

— Recueil d'ophtalmologie (novembre 1902). — *Zimmermann :* Conférence clinique sur le glaucome. — *Rémy :* Simulation de la diplopie.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (décembre 1902). — *Maxwell :* L'amnésie au point de vue de la médecine judiciaire. — *Péhu :* Sur un cas de fièvre typhoïde par contagion hospitalière. — *Lobligeois :* Démographie et mortalité urbaines, densité de la population et insalubrité du quartier Bonne-Nouvelle. — *Reille :* L'alcoolisme et la loi sur les accidents du travail. — *Critzmann :* La Conférence internationale sur la tuberculose.

— Journal de la Société de statistique de Paris (décembre 1902). — *Cadoux :* Comment nous défendre contre le trust de l'Océan. — Les chemins de fer du monde.

— La photographie française (novembre 1902). — *Bordat :* La part de l'art dans la photographie. — *Quinet :* La fabrication de l'objectif. — *Léo :* L'illustration photographique. — *Waterhouse :* Notes rétrospectives sur quelques systèmes télé-diophiques et sur les origines du télé-objectif.

— La Géographie (décembre 1902). — *A. de Lapparent :* La genèse du continent asiatique, d'après M. Ed. Suess. — *Chariot :* Une excursion à Jan-Mayen. — *Bruyant :* Le Mont-Dore et les lacs d'Auvergne. — *Paquier :* Études sur la formation du relief dans les Diois et les baronnies orientales.

— Revue de chimie industrielle (novembre 1902). — La glycérine et son raffinage. — Fabrication du savon marbré. — L'épaississement des peintures au minium. — Les matières colorantes naturelles. — La casse des vins. — Fabrication des vins. — Fabrication des vernis à l'alcool.

— (Décembre 1902). — *Bœchlin :* Fabrication industrielle des bichromates alcalins. — *Henrick :* Dosage de l'acide tartrique dans les produits tartreux commerciaux au moyen de la polarimétrie. — *Franche :* Utilisation des sous-produits des abattoirs. — *Coffignier :* Fabrication des vernis à l'alcool.

— Archives de médecine navale (novembre 1902). — Instruction sur l'hygiène des navires armés et des équipages de la flotte.

Enseignement et Concours.

Prix biennaux Étienne Falcouz. — Les quatre prix biennaux « Étienne Falcouz », de la valeur de 1000 francs chacun, fondés par décret du 25 mars 1897, au moyen d'une rente annuelle de 4000 francs servie à l'Université de Lyon par M. Augustin Falcouz, sont destinés à récompenser le meilleur mémoire sur une question d'actualité mise au concours par le Conseil de l'Université de Lyon, dans chaque ordre d'études intéressant une des Facultés de l'Université : droit, médecine, sciences, lettres.

Faculté de droit. — Le prix n'ayant pas été décerné en 1902, la Faculté remet au concours le sujet précédemment proposé : « Des chemins de fer métropolitains ».

Sans vouloir restreindre la liberté des concurrents, la Faculté appelle leur attention sur les points suivants : « Régime administratif de l'établissement et de l'exploitation des chemins de fer métropolitains, tant en France qu'à l'étranger; leur influence sur la situation économique, sociale, démographique, fiscale et administrative des centres urbains qu'ils desservent et des régions périphériques; leur influence sur la situation politique et économique de l'État dont ils desservent la capitale. »

Par suite des annuités accumulées, la valeur des récompenses qui pourront être décernées en 1904, dans la section de droit, sera de 3000 francs.

Faculté de Médecine. — Le Paludisme dans les Dombes.

Faculté des Sciences. — La Diffusion.

Faculté des Lettres. — Étude de morphologie ou de syntaxe comparée sur les parlers actuels de la région lyonnaise (région Franco-Provençale).

Pour être admis à concourir, il suffit d'être de nationalité française. Aucune limite d'âge n'est imposée.

Les travaux présentés devront parvenir, francs de port, au Secrétariat de l'Université (Faculté de médecine) avant le 1er mai 1904, dernier délai.

Digitized by Google

Faculté de Droit et des Lettres. — Les mémoires ne seront reçus qu'à l'état de manuscrits entièrement inédits. Ils porteront chacun une devise qui sera répétée sur un pli cacheté joint à l'ouvrage et contenant le nom de l'auteur.

L'auteur ne devra pas se faire connaître, sous peine d'être exclu du concours.

Facultés de Médecine et des Sciences. — Les mémoires envoyés pourront être imprimés ou manuscrits.

Les imprimés ne seront reçus que s'ils ont été publiés postérieurement au 1er mai 1903.

Publications nouvelles.

De l'influence de l'électricité sur la végétation, par *Selim Lemström*, traduit par *Paul von Biervliet*. — Une broch. in-8 de 48 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1902.

L'influence de l'électricité sur la végétation était restée jusqu'ici une énigme, malgré les recherches assez nombreuses dont cette question a été l'objet depuis plus d'un siècle.

Plusieurs fois, des essais entrepris dans des conditions en apparence identiques ont donné des résultats contradictoires. Il convient donc d'attirer l'attention des physiologistes et des agronomes sur les travaux du physicien Selim Lemström, qui apportent des idées originales dans cette étude.

L'auteur est bien connu depuis longtemps par ses voyages dans les régions polaires et par ses observations sur les variations périodiques des taches solaires, des aurores boréales et des phénomènes magnétiques. Depuis longtemps, au cours de ses explorations, il avait pressenti que ces mêmes variations périodiques concordent avec celles que présentent les couches annuelles du bois des Conifères dans les régions boréales et aussi avec les variations des récoltes constatées en Finlande. Plus il y a dans l'année de taches solaires et d'aurores boréales, plus les récoltes des céréales et des plantes fourragères sont abondantes.

Le savant physicien finlandais a institué diverses expériences afin de préciser l'action des courants électriques sur la végétation; plusieurs essais furent même entrepris en France.

De l'ensemble des résultats observés, l'auteur conclut que l'électricité est favorable aux plantes cultivées, tout au moins quand sont réalisées certaines conditions de radiation et d'humidité.

— Quand les peuples se relèvent.... par *Henri Mazel*. — Un vol. in-12; Paris, Perrin, 1902.

— Napoléon Ier était-il épileptique? par *Louis Proal*. — Une broch. de 8 pages; Lyon, Storck, 1902.

— Les alliages métalliques, par *L. Gages*. — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire;* Paris, Gauthier-Villars, 1902. — Prix : 2 fr. 50.

Ce volume comprend deux titres principaux : *Métallurgie des alliages et propriétés principales* et *Théorie des alliages*.

Sans entrer dans le détail de la préparation et des propriétés des alliages métalliques, dont le nombre s'accroît de jour en jour, l'auteur a pu néanmoins donner une idée suffisante des principes généraux régissant leur élaboration.

Les notions qui font suite à la métallurgie proprement dite de ces métaux offrent l'avantage de grouper en une synthèse rationnelle les théories relatives à la constitution des alliages et des métaux si complexes (aciers et fontes) de la sidérurgie moderne.

Bulletin météorologique du 3 au 9 Janvier 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

Dates.	Baromètre à midi.	Températures. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent Force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à 1 heure du soir.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 3	753mm,2	11°,4	10°,7	12°,8	S.-W. 4	5,3	Nuageux.	— 8° P. d. Midi; — 24° Hap.; — 21° Hernos., Helsingfors.	16° Biarritz, Cap Béarn; 20° Alger; 19° Funchal.
☉ 4	760mm,3	9°,1	6°,5	10°,9	W.-S.-W. 4	12,0	Nuageux.	— 6° P. Midi; — 21° Arkang.; — 15° S. Péters.; — 14° Hapar.	18° Biarritz; 21° Funchal; 19° Bilb., Palerme, La Calle.
☾ 5	757mm,5	10°,8	8°,6	13°,1	S.-W. 5	0,0	Nuageux.	— 4° M. Moun.; — 21° Ark.; — 15° S. Péters.; — 11° Mosc.	20° Biarritz; 19° Palerme; 18° Alger, Biskra.
♂ 6 P. Q.	752mm,4	7°,3	2°,9	10°,9	S.-W. 3	0,0	Peu distinct.	— 5° Gap; — 22° Haparan.; — 12° Arkangel, S. Pétersb.	19° Biarritz; 21° Alger; 19° Funchal, Oran, La Calle.
♃ 7	749mm,8	9°,1	7°,7	12°,4	S.-W. 4	6,9	Nuageux.	— 8° Gap; — 22° Haparan.; — 9° Hernos.; — 8° Arkangel.	16° Biarritz 20° Alger, La Calle; 19° Palerme, Biskra.
♅ 8	753mm,8	7°,9	6°,9	10°,8	S.-S.-W. 2	0,0	Nuageux.	— 8 M. Moun.; — 20° Hapar.; — 13° Moscou; — 9° Arkangel.	17° Biarritz; 21° Alger; 20° Oran, La Calle; 19° Palerme.
♀ 9	748mm,7	9°,4	5°,1	13°,0	S. 3	0,0	Assez beau.	— 8° M. Moun.; — 12° Hapar., Uléaborg, Arkangel.	17° Biarritz; 22° Oran; 21° Alger, La Calle; 20° Palerme.
Moyennes.	753mm.67	9°,29	6°.91	11°,99	Total.	24,2			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 0°,8 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 27mm à Cherbourg, 21mm à Servance, 27mm à Scilly le 4; 23mm à Vienne le 5; 53mm à Lisbonne le 6; 32mm à Funchal le 7; 34mm à Funchal, 20mm à Valentia le 8; 20mm au mont Aigoual le 9. — Tempête au Puy de Dôme, ouragan à Servance le 4. — Neige dans le N. du continent et sur les Iles Britanniques le 5; dans le N. et le N.W. de l'Europe le 6; dans le N. de l'Europe le 7; dans le N. de la Russie le 8; dans les Iles Britanniques et dans la Scandinavie le 9.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure*, *Vénus*, et *Jupiter* brillent au S.W. au commencement de la nuit et passent au méridien le 17 à 1h27m21s, 1h0m27s et 1h55m21s du soir. — Le rouge *Mars* éclaire le ciel pendant les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation de la *Vierge* et atteint son point culminant à 5h2m7s du matin. — Le pâle *Saturne*, très rapproché du Soleil et noyé dans ses rayons, arrive à sa plus grande hauteur à 0h24m49s du soir. — Le 17, la planète *Mercure* aura sa plus grande élongation orientale; elle étincellera donc le soir à l'W. après le coucher du Soleil. — Conjonction de la Lune et de *Mars* le 19; du Soleil et de *Saturne* le 21, cette planète passant au méridien vers midi. — Le 19, *Mercure* passera par son nœud ascendant. — Le 21, entrée du Soleil dans le signe du *Verseau*. — D. Q. le 20.

Nota. — Depuis le 1er janvier 1903, les observations faites auparavant à 1h du soir se font à midi. La hauteur barométrique n'est donnée qu'en dixièmes de millimètres.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 42979. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 17 JANVIER 1903

CHARLES BAUDELAIRE. . . . . **La Vie douloureuse du poète** (Correspondance inédite). — (Fin.)

D'ESTOURNELLES DE CONSTANT, député. **Le Président Roosevelt et l'Arbitrage.**

ANTONIO FOGAZZARO. . . . . **Du Rôle de la Douleur dans l'Art.** — I.

L. ANDRÉIEF. . . . . **C'était...**, nouvelle. (Fin.)

HUGUES IMBERT. . . . . **L'Avènement d'une renommée musicale : Johannès Brahms.**

A. AULARD. . . . . **La Transformation de l'École normale.** (Fin.)

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *Un homme de lettres d'aujourd'hui :* Octave Uzanne.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres : Le Théâtre-Lyrique populaire.**

J. DU TAILLIS. . . . . **Les Chemins de fer coloniaux.**

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires facultatifs et à coupons combinables sur le réseau P-L-M.

Il est délivré, toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels ou de famille, pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classes, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les prix de ces carnets comportent des réductions très importantes qui peuvent atteindre, pour les billets de famille, 50 p. 100 du tarif général.

La validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilom.; 60 jours pour plus de 3000 kilom. Faculté de prolongation, à deux reprises, de 15, 23 ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du prix total du carnet pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire.

Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur la carte qui est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la Compagnie, le voyage à effectuer et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ à la gare où le voyage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. Le délai de demande est réduit à 2 jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

N. B. — Les carnets délivrés aux conditions de ce tarif sont constitués par une série de coupons reproduisant complètement l'itinéraire demandé par les voyageurs, chacun des coupons servant de billet pour le parcours correspondant. Cette mesure dispense les voyageurs de passer au guichet avant le départ et leur permet de sortir de la gare sans autre formalité que la remise à la sortie du coupon correspondant au parcours effectué.

BILLETS PRIS A L'AVANCE

Les gares de Paris, Lyon, Marseille, Saint-Étienne, Aix-les-Bains et Genève délivrent à l'avance, par série de 20, des billets de 1re, 2e et 3e classes, pour les gares de la banlieue de ces villes et réciproquement.

Ces billets peuvent être utilisés dans les deux sens (aller ou retour). Leurs prix présentent une réduction de 10 p. 100 sur les prix des billets ordinaires. — Les billets délivrés pendant les 10 premiers mois de l'année sont valables jusqu'au 31 décembre inclus et ceux délivrés pendant les mois de novembre et décembre jusqu'au 31 décembre inclus de l'année suivante. — Les demandes doivent être adressées aux chefs des gares intéressées ou dans les bureaux succursales.

Digitized by Google

ANEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 f^co, et Ph^ies.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

ix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) — Institution Roger-Momenheim — 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION

même pendant les Vacances

CLASSES ÉLEMENTAIRES pour les ELÈVES en RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste

SAVON ANTISEPTIQUE au GOUDRON BORATÉ
Marque Déposée
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE

ournal spécial des Mines d'Or
0 fr. par An.
L'Afrique Minière
Paraît le Dimanche
10 fr. par an
CHOPY & Cie, 18, Rue St-Marc, PARIS
Abonnement gratuit d'un mois sur demande.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets directs de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie : Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe : 47 fr. 70 ; 2e classe : 32 fr. 20 ; 3e classe : 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe : 40 fr. 90 ; 2e classe : 27 fr. 60 ; 3e classe : 18 francs.

18, RUE DES MATHURINS & 47, B^d HAUSSMANN (Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1876 —

Pouvoir recueillir dans les Journaux du mo entier tout ce que parait sur un sujet quelcon sur une question dont on aime à s'occuper, sur commerce, son industrie, ses entreprises ; sur savoir ce que l'on dit de vous et de vos œuvres d la presse, qui ne le souhaite parmi les hom politiques, les écrivains, les artistes, le monde affaires ?

Le COURRIER de la PRESSE, BURE de COUPURES de JOURNAUX, fondé 1889, par M. GALLOIS, 21, boulevard Montma à Paris, répond à ce besoin de la vie moderne autant de célérité que d'exactitude.

Le COURRIER de la PRESSE lit 8,0 Journaux par jour.

CATALOGUE de JOURNAUX et REVU
DU COURRIER DE LA PRESSE

1 volume in-8° de 400 pages, cartonné, dos 13,000 Journaux

En vente :
aux bureaux du COURRIER de la PRES 21, Boulevard Montmartre

3 fr. pris au Bureau ; 3 fr. 25 à domicile dans Pa 3 fr. 50 Départements et Étranger
Contre mandat-poste

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU et de la Moëlle Épinière	ÉBLOUISSEMENTS
CONVULSIONS	CONGESTIONS Cérébrales
	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVU SCIENTIFIQUE antérieurs 1er janvier 1900 sont vend 1 franc.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE
JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près EPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	— .	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	— .	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS

Digitized by Google

N° 4. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 24 Janvier 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Sciences médicales. — L'Immunité, par **M. William H. Welch.**

Hygiène. — Le Service militaire de deux ans et l'incorporation des « ex-services auxiliaires », par **M. Granjux.**

Physique du globe. — Les Phénomènes volcaniques, d'après **M. A. Stübel.**

Causerie bibliographique. — M. J. du Plessis de Grenédan : *Géographie agricole de la France et du Monde.* — M. A.-S. Packard : *Lamarck, the Founder of Evolution, his Life and Work.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 12 et 19 janvier 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — L'électricité atmosphérique. — Orages magnétiques et taches solaires. — Météorologie de l'Équateur. — Seconde Conférence internationale pour l'étude de l'horticulture et de l'hybridation. — Contagion et chemins de fer. — Le parasitisme par et sur les racines. — L'alcoolisme en Nouvelle-Calédonie. — La grande culture aux États-Unis. — Nouveau paquebot rapide allemand. — La production du pétrole dans les divers pays du monde. — La production et la frappe de l'or et de l'argent dans le monde. — Histoire de la découverte des polypes d'eau douce.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 24 JANVIER 1903

ALFRED FOUILLÉE, de l'Institut . . . . **Un nouveau La Rochefoucauld : Nietzsche.**

ANTONIO FOGAZZARO . . . . . **Du Rôle de la Douleur dans l'Art.** (Fin.)

ÉDOUARD ROD . . . . . **Henry Warnéry.**

DE PEREDA . . . . . **El Raquero (Le Ravageur),** nouvelle.

L. DELPON DE VISSEC . . . . . **Le mouvement ritualiste en Angleterre.**

J. ERNEST-CHARLES . . . . . **La Vie littéraire :** *Quelques jeunes :* Marcel Batilliat, Charles-Louis Philippe, Paul Reboux.

PAUL ACKER . . . . . **Le scepticisme nécessaire.**

MAURICE ALBERT . . . . . **Le Vainqueur de Denain : un Avocat.**

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction, à M. HÉRICOURT, Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à M. DUMOULIN, Administrateur, 11 bis, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 4 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 24 JANVIER 1903

612,014.

SCIENCES MÉDICALES

L'immunité (1).

Le grand honneur qui m'a été fait en me demandant la quatrième lecture Huxley, se complique d'un grand embarras : parler après des princes de la science tels que sir Michael Foster, Virchow et lord Lister, c'est bien périlleux; mais si je ne puis accepter d'occuper dans l'armée de la science une autre place que celle du soldat dans le rang, je sais que le choix qui a été fait de ma personne a été surtout inspiré par le désir d'apporter « un tribut d'admiration à la grande armée des travailleurs scientifiques de l'autre côté de l'Atlantique », ainsi que veut bien le dire fort aimablement la lettre d'invitation du Comité. Une autre considération m'a incité également à occuper le poste dangereux qui m'était assigné : c'est le lien qui réunit l'École de médecine de Charing Cross et l'Université Johns Hopkins. Ces lectures Huxley ont été fondées en mémoire de ce fait que Huxley reçut son éducation médicale tout entière à l'école de Charing Cross; en Amérique, le nom de Huxley est tenu en grand honneur comme celui d'un grand savant, et l'influence exercée par lui sur l'opinion populaire aussi bien que sur l'opinion scientifique, n'est pas amoindrie par sa qualité d'Anglais; mais à l'Université Johns Hopkins nous avons des motifs spéciaux de gratitude envers lui. Il traversa l'Océan pour prononcer le discours principal lors de l'ouverture de notre Université, en 1876, et ce fut pour lui l'occasion de répandre sur l'éducation universitaire, et surtout médicale, des idées qui nous ont servi de guide et ont fructifié depuis. C'est à Huxley et à sir Michael Foster que l'Université Johns Hopkins est redevable des leçons de mon regretté collègue, Newell Martin, qui, grâce à l'introduction et au développement des méthodes et des conceptions biologiques de ses maîtres, donna une impulsion nouvelle et considérable aux études biologiques en Amérique, impulsion telle que ses travaux et ceux de ses disciples marquèrent comme le point de départ d'une nouvelle ère.

Dans la première lecture Huxley, sir Michael Foster a suivi Huxley durant son stage d'étudiant à Charing Cross, et montré l'influence considérable exercée par ce stage sur sa carrière, bien que ses principaux titres de gloire soient en dehors du domaine de la médecine. Je me contenterai donc de vous rappeler un passage du livre charmant, *Life and Letters*, écrit sur son père par M. Léonard Huxley depuis la lecture de sir Michael Foster, et que certainement vous connaissez tous : « La seule instruction dont je tirai bénéfice au point de vue éducation, dit Huxley, fut celle que je reçus de M. Wharton Jones, qui était professeur de physiologie à l'École de médecine de l'Hôpital de Charing Cross. L'étendue et la précision de ses connaissances m'impressionnèrent fort, et l'exactitude sévère de sa méthode d'enseignement fut tout à fait de mon goût. Je ne sache pas avoir jamais ressenti autant de respect pour quiconque comme professeur, avant ou depuis. »

Wharton Jones, dont le nom restera longtemps dans les mémoires comme celui du savant qui a dé-

(1) Conférence Huxley, à l'ouverture de la session d'hiver de l'École de médecine de l'hôpital Charing Cross.

Digitized by Google

couvert les mouvements amœboïdes des corpuscules blancs du sang, était un physiologiste expérimental et un pathologiste de beaucoup d'originalité; il me semble que, même dans ce pays-ci, ses travaux n'ont pas été aussi honorés qu'ils le méritaient.

Avant d'aborder le sujet spécial de ce discours, je voudrais encore consacrer quelques mots à un grand savant qui honora les lectures Huxley et que la science vient de perdre, Rudolf Virchow. Quand on envisage l'importance de la découverte des principes de la pathologie cellulaire, on se rend compte que cette découverte a fourni une base solide sur laquelle près de deux générations ont bâti et sur laquelle les générations futures continueront à bâtir l'édifice de la science médicale. Aussi je ne vois pas, dans toute l'histoire de la médecine, de plus grand nom que celui de Virchow!

Les problèmes relatifs à l'immunité sont aujourd'hui au premier rang en médecine expérimentale. C'est pourquoi j'ai cru devoir choisir, comme thème de mon discours de ce jour, les récentes études sur l'immunité et leur influence sur la pathologie. Je ne saurais me targuer de vous exposer un sujet aussi vaste en une seule conférence; je m'attacherai donc surtout à certains aspects de la question, pas toujours nécessairement les plus importants, mais ceux que je jugerai moins familiers à la plupart des médecins ou ceux qui ont retenu plus particulièrement mon attention. J'englobe dans les études sur l'immunité les travaux qui, bien qu'inspirés par le désir d'élucider les problèmes de cet ordre, ont révélé les propriétés spécifiques des cellules et fluides de l'organisme à l'état de santé et à l'état de maladie. Nous retrouvons ici un nouvel exemple des rapports intimes entre les sciences : toute découverte dans une branche projette une lumière nouvelle dans les autres, et ouvre souvent aux recherches des voies inattendues.

Dans leur effort pour suivre jusque dans ses détails intimes la lutte du corps vivant contre ses envahisseurs, les savants ont été conduits à étudier l'action des cellules et des propriétés des fluides de l'organisme dans cette lutte, et ces études poursuivies séparément ou conjointement, ont conduit à la découverte de faits importants relatifs au mécanisme de l'immunité.

Nous sommes redevables à Metchnikoff et à ses élèves des observations les plus importantes concernant la participation directe des leucocytes et autres cellules dans les processus d'infection et dans la production de l'immunité. Quelle que soit l'attitude que l'on prenne à l'égard de la théorie phagocytaire, bien connue, de Metchnikoff, il faut reconnaître l'importance des faits nouveaux qu'elle a mis en lumière et admirer l'habileté et la ténacité avec lesquelles son auteur a défendu cette théorie.

L'autre ligne de recherches, plus importante encore à certains égards, a été inaugurée en 1888 par Nutall, travaillant dans le laboratoire de Flugge, par son étude systématique des propriétés antibactériennes des fluides de l'organisme et particulièrement du sérum du sang. Il est vrai qu'il existait des indications antérieures quant à la faculté possédée par le sang frais de tuer les bactéries; pour trouver les racines de cette notion, il faut remonter jusqu'à John Hunter, auquel la faculté antiseptique du sang frais était familière, bien qu'il n'eût pas la moindre idée des bactéries. Hunter montra qu'un liquide putrescible additionné d'une petite quantité de sang frais n'entrait pas en putréfaction, et, dans l'élaboration de sa doctrine favorite du « principe vivant du sang », il s'attacha avec un intérêt tout spécial à certains phénomènes qui, jugés à la lumière de nos connaissances actuelles, sont la prévision de faits découverts depuis. Après Nuttall, nos connaissances sur le pouvoir bactéricide du sérum sanguin furent étendues par Buchner et autres, mais le premier progrès d'importance fondamentale fut la découverte, en 1894, par Pfeiffer, de la rapide désintégration extracellulaire et de la dissolution du microbe cholérique dans la cavité péritonale des cobayes immunisés et dans celle des cobayes normaux traités avec du sérum immunisé; Pfeiffer mit d'ailleurs en lumière la présence dans ce sérum d'une substance spécifique jouant un rôle dans le processus bactériolytique, bien que sans pouvoir bactéricide par elle-même.

C'est à la même époque que Behring fit sa grande découverte de l'immunité antitoxique et de la valeur prophylactique et curative du sérum antitoxique, et que Ehrlich étudia la nature de cette forme d'immunité. Il devint bientôt apparent, toutefois, que dans la grande majorité des infections bactériennes, l'immunité ne dépendait pas surtout du principe antitoxique; aussi l'attention des bactériologistes fut-elle attirée de plus en plus par ce qu'on a appelé le « phénomène de Pfeiffer » et qui a servi de point de départ pour toute une série de découvertes et de conceptions nouvelles et des plus intéressantes dues aux travaux de nombreux savants, dont les plus éminents sont Metchnikoff et Bordet, Ehrlich et Morgenroth.

Grâce à ces diverses études sur l'immunité, nous avons acquis la connaissance d'une faculté physiologique importante de l'organisme sain, restée insoupçonnée jusque dans ces dernières années : la faculté de produire des substances spécifiquement antagonistes à toutes les sortes de cellules étrangères, à leurs produits et dérivés. Les substances capables de produire cette réaction immunisante semblent

Digitized by Google

être essentiellement de nature albumineuse, assimilables, ou tout au moins elles paraissent intimement liées aux matériaux de cette nature, bien qu'il eût été prouvé que certains dérivés non albumineux de protéides jouissent de la même faculté (1). Le mode d'antagonisme des corps spécifiques formés en réponse à la réception dans l'organisme vivant de substances capables de produire la réaction nécessaire, varie avec la nature de ces dernières substances et consiste en manifestations diverses, telles que neutralisation des poisons et des ferments, destruction des cellules associées à des changements morphologiques caractéristiques, cessation de mobilité des cellules et de leurs appendices, agglutination des cellules, précipitation, coagulation. Suivant ces différences d'action, les corps antagonistes correspondants, les « anticorps », comme on les appelle, sont classés en antitoxines, antienzymes, cytotoxines, agglutinines, précipitines et coagulines.

Les *cytotoxines* ou *cytolysines* englobent non seulement les *bactériolysines* et les *hémolysines*, mais aussi un grand nombre d'autres toxines cellulaires présentes dans le sérum des animaux qui ont subi des injections de cellules d'une espèce différente; il semble qu'à chaque groupe cellulaire d'une espèce animale corresponde une cytotoxine spécifique. Pour désigner ces diverses cytotoxines, on se sert des mots suivants, qui les caractérisent : leucotoxine, spermatoxine, néphrotoxine, neurotoxine, thyréotoxine, syncytoxine. Leur spécificité s'étend non seulement à la nature des cellules, mais aussi à l'espèce animale qui fournit les cellules employées pour leur production.

L'un des résultats les plus importants des travaux récents, c'est la séparation de ces anticorps spécifiques en deux groupes dans l'un desquels, représenté par les antitoxines, les antagonistes sont des corps simples, tandis que dans l'autre, représenté par les cytolysines, l'effet antagoniste exige la coopération de deux corps. De ces deux corps, l'un détruit les cellules étrangères, ou provoque toute autre action spécifique; il est normalement présent dans les cellules ou les fluides de l'organisme, mais paraît incapable d'action sans le concours d'un autre corps qui se distingue de celui-ci par une plus grande résistance à la chaleur et qui est produit par la réaction immunisante, bien qu'il puisse également être présent normalement en petite quantité (1). Les deux éléments composant une cytolysine existent tout à fait indépendamment l'un de l'autre; l'un d'eux peut être présent sans l'autre, de même que l'un d'eux peut être éliminé artificiellement sans que l'autre soit touché. De la multitude de noms proposés pour ces composants cytolytiques, ceux le plus communément employés pour le corps qui est le produit spécifique d'immunisation, bien qu'il puisse aussi exister normalement, sont les désignations de *corps intermédiaire, corps immunisant, ambocepteur, sensitizeur, fixatif, préservatif, desmons* et, pour les autres corps complémentaires, *alexine, cytase*. C'est ce dernier corps qui contient le groupe atomique décrit comme *toxophorique* ou *zymophorique*.

Nous ne sommes qu'imparfaitement renseignés sur la source, le mode d'action et la constitution des corps spécifiques antagonistes. Il paraît certain qu'ils sont d'origine cellulaire et, avec une grande ingéniosité, Ehrlich, s'appuyant sur une brillante série d'expériences, a pu émettre à leur égard une hypothèse qui, à mon avis, s'accorde mieux avec les faits connus que toutes celles proposées jusqu'ici, et qui a déjà rendu les plus grands services en provoquant des découvertes nouvelles. Ehrlich a exposé cette théorie dans la conférence « Croonian », et je me bornerai à vous rappeler sa conception dans ses grandes lignes. Les toxines, cellules et autres substances qui déterminent dans le corps vivant la production des antitoxines, cytolysines et autres antagonistes, ne sont douées de cette capacité que grâce à la possession d'affinités spécifiques appelées groupes *haptophores* pour des groupes correspondants d'haptophores appartenant aux chaînes latérales ou récepteurs de certains constituants cellulaires du corps; en conséquence de cette appropriation des *récepteurs*, d'autres de même nature sont reproduits en excès des besoins de la cellule et, répandus dans la lymphe et le sang, y constituent les antitoxines, corps intermédiaires, agglutinines et autres antagonistes spécifiques. Le récepteur antitoxique n'a qu'une simple affinité, celle pour la toxine, tandis que les récepteurs constituant les corps intermédiaires des cytolysines possèdent au moins deux affinités (Ehrlich les appelle *ambocepteurs*), l'une d'une nature plus haute-

(1) Les précipitines spécifiques ont été produites par l'injection de protéides cristallins et autres purs. Obermayer et Pick obtiennent des corps immunisés par l'usage de produits non albumineux de la digestion tryptique de certaines albumines. Jacoby a montré que le corps spécifique mis en jeu dans l'immunisation par le ricin est non albumineux. A. Klein a obtenu des résultats entièrement négatifs avec des injections d'amidon, de glycogène, de glucose, de gomme arabique et de gélatine.

(1) Metchnikoff pense que le complément ou *cytase* qui, à son avis, n'existe dans les conditions normales que dans les cellules et non à l'état libre dans le plasma, agit dans l'immunité naturelle, sans la coopération d'un corps intermédiaire ou fixatif, ce dernier n'étant mis en jeu que dans l'immunité artificielle ou acquise. L'évidence semble cependant en faveur de l'idée que, à cet égard, les conditions sont similaires dans les deux formes d'immunité, la différence principale résidant dans la présence d'une beaucoup plus grande quantité du corps immunisant spécifique dans le dernier cas.

Digitized by Google

ment spécialisée pour les bactéries envahissantes ou les cellules étrangères, et l'autre pour le complément (1). L'anticorps entre quantitativement en une union chimique définie avec la substance à l'égard de laquelle il est doué de la faculté d'affinité.

L'essence de la théorie d'Ehrlich concernant les antitoxines a été élégamment résumée ainsi qu'il suit par Behring : « La même substance qui, incorporée dans les cellules de l'organisme vivant, est la condition préalable nécessaire pour une intoxication, devient l'agent de guérison quand elle existe dans le sang en circulation. » On peut dire, à propos des agents à la fois bactéricides et cytolytiques, que l'organisme vivant possède en eux des substances qui peuvent le protéger en détruisant les envahisseurs ou, au contraire, lui porter préjudice en détruisant ses propres cellules, suivant les compagnons auxquels ces substances se trouvent accouplées.

Une enquête s'impose tout naturellement à ce sujet. Quel est le mécanisme physiologique mis en action dans le processus qui aboutit à la production des antitoxines, cytolysines et corps similaires? Nous n'avons aucune raison de supposer que le corps animal soit doué de propriétés spéciales appelées à lui permettre de faire face à certaines éventualités pathologiques; ses seules armes de défense, souvent lamentablement imparfaites dans les états morbides, sont adaptées originairement à des usages physiologiques (2). A la question posée, Ehrlich répond que le mécanisme dont il s'agit est un mécanisme d'ordre physiologique employé pour l'assimilation des aliments par les cellules. Les récepteurs sont dans les cellules, non pour lier les poisons aux cellules, mais pour saisir certaines matières alimentaires, les protéides en particulier, et les toxines ainsi que les substances cellulaires bactériennes ou autres, si elles sont capables de provoquer la réaction immunisante grâce à leurs affinités pour les récepteurs. Il est intéressant de remarquer que de son côté Metchnikoff, bien que se plaçant à un point de vue différent, relie également le mécanisme d'immunité à la fonction physiologique d'assimilation des aliments par les cellules.

Puisque, selon l'hypothèse d'Ehrlich, les substances antagonistes spécifiques produites par l'injection de toxines et de cellules étrangères ou de dérivés de cellules, existent préformées dans les cellules de l'organisme à l'état normal, il semblerait n'y avoir aucune raison pour qu'une quelconque d'entre elles ne puisse pas occasionnellement se trouver normalement libre dans le sang ou dans d'autres fluides organiques. En fait, nombre de ces substances, telles par exemple que les antitoxines de la diphtérie et du tétanos, diverses antienzymes ou autres toxines cellulaires, bactéricides, hémolytiques, etc., les agglutinines et un certain nombre d'autres corps de cette classe, ainsi que leurs anticorps, ont été trouvées à maintes reprises, bien que naturellement d'une façon inconstante et avec des différences marquées suivant les individus et les espèces, dans le sang d'êtres humains ou d'animaux bien portants, alors que leur présence ne pouvait raisonnablement pas être attribuée à une immunisation spécifique antérieure. De ces anticorps normaux, un seul est augmenté quantitativement par le processus de l'immunisation : c'est celui qui correspond spécifiquement à la substance employée pour provoquer la réaction. Ainsi qu'il a *été dit déjà, c'est* le corps intermédiaire (1) et non le complément qui est engendré dans l'immunisation contre les bactéries et autres cellules.

Les considérations qui précèdent, bien que nécessairement condensées et incomplètes, sur les caractères généraux des anticorps spécifiques, aideront, je crois, à la compréhension de ce qu'il me reste à dire sur la portée de ces découvertes pour la science et la pratique médicales. Je me rends très bien compte de la difficulté pour quiconque n'est pas familiarisé avec ces nouvelles lignes de recherche, de suivre l'exposé sommaire d'un sujet à propos duquel les faits sont si complexes et les idées si nouvelles et qui entraîne à l'usage d'une terminologie si étrange encombrée d'une multitude de synonymes de nature à causer des confusions. Tout en déplorant la multiplication des termes nouveaux non nécessaires, je me rallierai volontiers à cet égard à la sage remarque d'Huxley (2) : « Si nous trouvons que l'explication de l'ordre natu-

(1) D'après la dernière conception d'Ehrlich, résultant de recherches faites pour démontrer la multiplicité des compléments, un ambocepteur a une affinité cytophilique unique et un nombre d'affinités complémentophiliques variable avec son avidité à l'égard des divers compléments. Ehrlich regarde les agglutinines, précipitines et coagulines comme des unicepteurs de structure plus complexe que les antitoxines, mais Bail a récemment mis en évidence que les agglutinines comme les cytolysines, sont composées de deux éléments.

Il n'a pas paru nécessaire d'entrer dans les détails à propos de la présente conférence; d'autres détails de ce sujet compliqué restent également dans l'ombre et je renverrai ceux qui désirent des notions plus nettes sur les récentes théories sur l'immunité et sur l'hypothèse des récepteurs d'Ehrlich, aux mémoires publiés par M. Ritchie dans le *Journal of Hygiene* (vol. II, n° 2 et suivants) et par M. Aschoff dans la *Zeitschrift für allgem. Physiologie*, vol. III, n° 3).

(2) W. H. Welch, *Adaptation in Pathological Processus.* Procès-verbaux du Congrès des médecins et chirurgiens américains, 1897, vol. IV.

(1) J'emploie les mots « corps intermédiaire » de préférence au terme plus technique de « ambocepteur », bien que Ehrlich n'applique le mot allemand équivalent : *Zwischenkörper*, qu'aux ambocepteurs normaux distingués des ambocepteurs produits par l'immunisation.

(2) Huxley, *On the Physical Basis of Life. Collected Essais*, vol. I, p. 164. New-York, 1893.

Digitized by Google

rel est facilité par l'usage d'une terminologie, ou d'une série de symboles plutôt que par une autre, il est de notre clair devoir de nous servir de la première; aucun inconvénient n'en peut résulter tant que nous n'oublions pas qu'il s'agit simplement de termes et de symboles. »

L'attribut le plus remarquable et le plus caractéristique des anticorps, c'est la spécificité de leur relation avec les substances qui ont provoqué leur formation. Pour quelques-uns d'entre eux, tels que les antitoxines de la diphtérie et du tétanos, cette spécificité est à peu près absolue; pour d'autres, tels que les précipitines, elle est seulement relative. Cette propriété est la base de méthodes nouvelles et des plus remarquables pour l'identification des espèces et la détermination des relations génétiques. Les ressemblances et les différences ainsi révélées sont sans doute fondamentalement de nature physico-chimique, mais dans nombre de circonstances, elles peuvent échapper aux investigations du microscope et des essais chimiques ordinaires.

Les résultats déjà fournis par la méthode du diagnostic par sérum (1) — cette expression étant employée dans son acception la plus large — ne sont pas seulement intéressants et importants pour le biologiste, le physiologiste et le chimiste, ils ont aussi une grande valeur pratique pour le bactériologiste et pour le médecin. Comme je ne me propose pas d'entrer dans les détails de cet aspect de mon sujet, malgré toute son importance, je me bornerai à vous signaler quelques exemples d'application des différentes sortes de sérums spécifiques.

Le seul moyen certain de reconnaître les toxines de la classe de la toxine de la diphtérie ou du tétanos, du venin du serpent et de certains poisons végétaux de la même catégorie, c'est leur neutralisation par les sérums antitoxiques correspondants. Il est des circonstances où ce mode d'opérer prend une importance pratique, même au point de vue médico-légal, comme cela est arrivé aux Indes, où l'usage criminel du venin du cobra n'est pas inconnu.

(1) Le procédé général suivi pour la production des sérums spécifiques est l'injection chez un animal convenablement choisi, par intervalles de temps, de doses répétées de toxines, bactéries, cellules étrangères ou autres substances contre lesquelles on désire obtenir l'anticorps. Par exemple, si l'on veut obtenir un sérum hémolytique pour sang humain, on pratiquera sur un animal, un lapin, des injections sous-cutanées ou intrapéritonéales à intervalles de trois jours ou plus, avec cinq ou six doses de sérum humain ou de corpuscules sanguins rouges humain. A la fin de cette période d'injections, le sérum du lapin aura acquis la propriété de précipiter le sérum humain en dissolution ou de dissoudre les corpuscules rouges du sang humain, si ce sont ceux-ci qui ont été employés pour les injections. Entre certaines limites, plus les deux espèces animales se rapprochent l'une de l'autre et plus est puissant l'effet antagoniste du sérum spécifique. Cela est vrai surtout pour les sérums cytotoxiques.

L'application du diagnostic par sérum qui est la plus familière aux médecins, c'est l'épreuve d'agglutination pour la fièvre typhoïde. Les principes de la réaction agglutinative ont été élucidés dans le laboratoire de M. Gruber, à Vienne, par ce savant et par Durham; ils ont été appliqués pour la première fois au diagnostic de la fièvre typhoïde par Grünbaum devancé cependant dans la publication de ses observations par Widal, qui s'est livré à une étude chimique approfondie de la question. La méthode est d'une grande valeur, non seulement pour le diagnostic de la maladie, mais aussi pour l'identification des espèces bactériennes et l'étude des relations entre espèces. Durham, à qui nous sommes redevables de contributions importantes sur ce sujet, a donné une explication hypothétique ingénieuse des réactions agglutinatives mutuelles (1). La réaction agglutinative a constitué une aide indispensable pour l'étude des séries de cas de fièvre paratyphoïde que M. Osler a eu occasion d'observer au Johns Hopkins Hospital et que, à défaut, il n'aurait guère été possible de distinguer de la fièvre typhoïde (2). La découverte de la fièvre paratyphoïde, comme maladie distincte, fournit l'explication d'un certain nombre des échecs éprouvés avec le sérum de typhiques supposés.

L'épreuve par le sérum n'a pas moins de valeur pour le diagnostic des *Bacillus dysentæria* Shiga et des maladies qu'il détermine. *Flexner* et ses disciples Vedder et Duval ont montré que ce microrganisme était la cause de nos dysenteries aiguës, et récemment, à Baltimore, Duval et Basset, travaillant avec l'aide de l'Institut Rockfeller pour les recherches médicales au sanatorium pour enfants de Thomas Wilson, ont découvert que ce même bacille est, selon toute probabilité, l'agent spécifique d'infection dans les diarrhées d'été des enfants.

Les sérums bactériolytiques ont été employés par Pfeiffer pour la différenciation du choléra et des spirilles alliés, mais quelques autres bactéries offrent également bien la réaction de Pfeiffer qui, par suite, n'est pas aussi utile et aussi pratique comme moyen d'identification, que la réaction de Gruber-Durham.

Parmi les autres sérums cytolytiques, ce sont les hémolysines qui ont été surtout étudiées; l'un des résultats les plus intéressants de cette étude a été la détermination par des méthodes précises des ressemblances et des différences entre les corpuscules

(1) Durham, *Journal of Experimental Medicine*, 15 janvier 1901, vol. V, p. 353. — Ehrlich et Morgenroth, *Berl. klin. Wochenschrift*, 27 mai 1901, p. 570.

(2) Voir les mémoires sur la fièvre paratyphoïde, par Johnson, Hewlett et Longcope, dans l'*American Journal of Medical Sciences*, août 1902.

Digitized by Google

rouges du sang, différences et ressemblances qui ne sauraient être distinguées par d'autres voies. Les différences cellulaires entre individus de cette espèces sont le plus souvent d'une nature tellement subtile qu'elles éludent nos méthodes ordinaires d'observation; la mise en évidence de ces différences par l'usage des sérums cytolitiques offre donc un intérêt tout spécial. Mon assistant M. H. T. Marshall, dans une recherche non publiée, poursuivie sous la direction de MM. Ehrlich et Morgenroth, sur les réceptors des corpuscules rouges du sang de l'homme et de deux espèces de singes, a trouvé que si l'homme et les singes offrent des réceptors qui ne se retrouvent pas de l'un à l'autre, ils possèdent aussi un grand nombre de réceptors en commun.

Ce résultat est en harmonie avec les intéressantes observations faites par Nuttall sur une échelle beaucoup plus étendue, à l'égard des relations phylogénétiques entre les espèces animales mises en évidence par la réaction du sang de ces animaux vis-à-vis des précipitines spécifiques découvertes par Tchistowitch et Bordet et introduites dans la pratique médicale par Wassermann. Cette épreuve biologique pour déterminer la source du sang, si elle est conduite avec des précautions convenables, dépasse de beaucoup en certitude toutes les autres méthodes préconisées dans ce but. Cela nous conduirait trop loin de suivre le sujet davantage, mais je mentionnerai au moins l'un des premiers mémoires — et des plus suggestifs — sur cette classe d'anticorps, celui « sur l'immunité à l'égard des protéides », de M. Walters Myers, qui consacra sa vie à la cause de la science et dont la mort prématurée a été une si grande perte pour la science médicale anglaise.

J'appellerai maintenant votre attention sur quelques considérations à l'égard de la portée des études récentes de l'immunité sur la nature et l'action des toxines. Le sujet offre une importance aussi grande au point de vue pathologique qu'au point de vue bactériologique, et je crois qu'une coopération plus étroite que celle qui existe actuellement entre bactériologistes et pathologistes dans cette étude, aurait les plus heureuses conséquences pour l'avancement rapide de nos connaissances à ce sujet. Dans les mémoires purement bactériologiques, on perd trop souvent de vue la connaissance exacte et la description des conditions pathologiques et, d'un autre côté, les pathologistes omettent souvent d'utiliser des faits pertinents et des idées familières aux bactériologistes.

La découverte par Roux et Yersin de la toxine diphtérique, les études de Behring et Kitasato sur la toxine tétanique, conduisant à la découverte mémorable de l'antitoxine de Behring; enfin les derniers travaux d'Ehrlich sur la constitution de la toxine diphtérique et sur l'origine et le mode d'action de l'antitoxine, sont les grands événements du plus brillant chapitre des études modernes sur l'immunité. Ces travaux nous ont révélé l'existence d'une classe de poisons sécrétés par certaines bactéries et présente en dissolution dans les fluides de culture. Il a été mis en évidence que ces toxines solubles entrent, comme substances assimilables, en combinaison directe avec les constituants des cellules de l'organisme pour lesquelles elles ont une affinité, et que c'est par cette voie seulement qu'elles sont susceptibles de procurer l'immunité ou d'exercer des effets toxiques. Suivant la conception d'Ehrlich, basée sur une large évidence expérimentale, et aujourd'hui généralement admise, le pouvoir de combinaison de la molécule de toxine réside dans un groupe d'atomes, désigné sous le nom de groupe *haptophore*, doué d'affinité pour les groupes correspondants d'haptophores de la chaîne latérale ou des récepteurs des constituants cellulaires; quant au pouvoir toxique, il appartiendrait à un autre atome, complexe et moins stable de la molécule.

La connaissance de ce fait et les déductions légitimes qu'on en tire, nous permettent d'expliquer d'une façon satisfaisante la susceptibilité d'empoisonnement par ces toxines solubles, leur action sélective sur les cellules du corps et leur disparition rapide après injection avec le sang en circulation. Pourtant ce n'est que dans une seule maladie infectieuse, le tétanos, que nous avons pu expliquer les phénomènes chimiques et pathologiques dans leur détail le plus minutieux, en nous basant sur notre connaissance du microrganisme, cause de la maladie, et de ses produits vénéneux. Pour la diphtérie, nous n'avons pas encore pu suivre les toxines dans le corps d'une façon aussi parfaite et, comme Flexner, j'ai montré qu'il existait, en sus des toxines solubles, un poison ultracellulaire, mis en jeu dans la production des fausses membranes. D'intéressantes recherches, qui permettent d'espérer que la nature de ces toxines sera bientôt élucidée, ont été faites sur divers poisons végétaux et animaux similaires, tels que le ricin et l'abrin, le venin des serpents, araignées et autres animaux venimeux.

La découverte des toxines bactériennes solubles avait fait naître les plus hautes espérances. N'était-ce pas un moyen d'arriver à pénétrer le mystère du mode d'action des bactéries pathogènes? Ces espérances furent bientôt déçues, car malgré toutes les recherches, il ne fut pas possible de découvrir des toxines douées d'un pouvoir similaire dans les cultures de la plupart des autres bactéries, dont certaines, telles que le bacille de la tuberculose, le bacille typhoïde, le spirille du choléra, le pneumocoque, le

Digitized by Google

microcoque pyogéne, sont d'une importance exceptionnelle. Le désappointement a été des plus vifs, parce qu'il y avait tout lieu de croire qu'une fois en possession d'une toxine puissante de cette catégorie, il eût été aisé d'obtenir un sérum antitoxique préservateur.

Malgré ces résultats négatifs, l'idée n'est pas abandonnée que les bactéries attaquent l'organisme surtout par empoisonnement, car cette idée repose sur une forte évidence clinique et pathologique ainsi que sur l'étude de la distribution des bactéries dans le corps infecté. La recherche des poisons a été suivie de la partie fluide des cultures jusque dans les bactéries elles-mêmes, et Pfeiffer a pu démontrer l'existence, comme constituants intégrants des corps des spirilles cholériques, de substances toxiques qui ne sont libérées que quand la bactérie dégénère ou meurt. Les poisons intracellulaires, d'une nature différente, extraits antérieurement des bactéries par Buchner et par Koch, ont été ultérieurement trouvés dans les bacilles typhoïdes et dans un certain nombre d'autres bactéries pathogènes.

Il y a plus qu'un intérêt purement batériologique à reconnaître la distinction entre le petit groupe de bactéries pathogènes représentées par les bacilles du tétanos, de la diphtérie, etc., caractérisées par la sécrétion de toxines solubles énergiques, et le groupe beaucoup plus considérable contenant la plupart des autres bactéries pathogènes qui ne sécrètent pas de toxines de ce genre. C'est en effet seulement pour le premier groupe qu'il est possible de produire un sérum antitoxique protecteur et curatif.

La forme d'immunité résultant d'injections ou d'infection naturelle avec la seconde classe de bactéries, appartient surtout au type bactériolytique dans lequel l'anticorps complet n'est pas une substance simple comme l'antitoxine, mais un composé de deux éléments distincts ; corps intermédiaire et complément, dont le premier seul est produit ou augmenté dans le processus d'immunisation. Dans certaines conditions convenables, mais qui ne sont pas encore bien précisées, les sérums bactériolytiques sont préventifs et curatifs, mais par suite surtout, semble-t-il, de la nature double de leur anticorps, leur application thérapeutique soulève des difficultés qui n'ont pas encore été surmontées. Le grand problème pratique de la bactériologie est aujourd'hui de permettre l'utilisation médicale des sérums bactériolytiques comme sérums antityphoïde, antipneumococcus, antitreptococcus, antipeste, antidysenterie. Les travaux comme ceux de Marmorek, de Wassermann, de Neisser, de Wechsterg, d'Ainley Walker, sur la production, les propriétés, les conditions de l'action de ces sérums, sont donc d'une haute importance.

Notre connaissance de la constitution des poisons bactériens intracellulaires est trop incomplète pour nous permettre une explication satisfaisante des phénomènes morbides des maladies infectieuses. Les recherches comme celles entreprises par Macfayden et Rowland à l'Institut Jenner de médecine préventive, sur les sucs exprimés des cellules bactériennes promettent de jeter une vive lumière sur ce sujet et, d'une façon générale, sur les processus vitaux des bactéries. Les récentes recherches de Vaughan sur les poisons bactériens intracellulaires sont aussi d'une grande valeur.

J'ai beaucoup de peine à admettre la doctrine d'après laquelle les bactéries telles que le bacille typhique, le pneumocoque et autres de la classe qui nous occupe, portent surtout préjudice à l'organisme où ils se trouvent, non pas quand ils sont vivants et vigoureux, mais après qu'ils sont devenus des cadavres et ont libéré en conséquence leurs poisons protoplasmiques. Pourtant cette conception est la base d'une hypothèse cohérente de l'infection, élaborée tout récemment par Radziewsky (1), hypothèse qui s'appuie sur une quantité considérable d'observations exactes et de recherches expérimentales intéressantes. Il est hors de doute que, au cours de nombre d'infections, il y a une énorme destruction des bactéries intéressées, de sorte que le nombre de celles indiquées à un moment donné par l'examen microscopique et par les cultures peut ne représenter qu'une fraction insignifiante de la progéniture totale des premiers envahisseurs. J'ai été vivement intéressé par ce phénomène qui m'est devenu familier depuis plus de douze ans (2) dans les infections pneumococciques, grâce à l'emploi d'une méthode qui révèle dans les exsudats, des pneumocoques en dégénérescence ou morts et des capsules vides en nombre souvent beaucoup plus considérable que les organismes intacts ; dans certains cas même, ces pneumococcus morts forment une large part de l'exsudat.

Tout en accordant à ces faits le poids qu'ils méritent, il n'en reste par moins que les objections soulevées par l'hypothèse sont si fortes que des efforts ont été faits pour se rendre compte si les bactéries qui ne produisent pas de fortes toxines solubles dans nos milieux de culture ordinaires ne seraient pas susceptibles de produire ces toxines dans d'autres milieux d'une composition spéciale ou d'une façon quelconque dans le corps vivant. Les travaux dans ces deux directions sont restés stériles, ainsi que

(1) Radziewsky, *Zeitschrift für Hygiene*, 1900, XXXIV, p. 185, et 1901, XXXVII, p. 1.

(2) Welch, *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital*, juillet 1890 et décembre 1892. — Michaelis, *Berl. klin. Woch.*, 1902, n° 20, a récemment signalé des faits analogues.

Digitized by Google

le montrent les résultats des expériences faites par Hueppe, Cartwright, Wood, Marmorek et autres dans la première voie, par Metchnikoff, Roux et Salimbeni dans la seconde; mais on ne peut pas dire que ces expériences ont conduit à une autre solution généralement acceptée des principales difficultés. Certains inclinent à accorder une influence prépondérante au métabolisme cellulaire, mais ce n'est qu'une manière de tourner la difficulté, car chacun reconnaît le métabolisme anormal comme une condition essentielle des infections. Le véritable point à élucider c'est de savoir comment les bactéries dérangent le métabolisme.

Je voudrais avancer ici une hypothèse qui paraît de nature à expliquer la source, le mode de production et la nature de certaines toxines bactériennes et qui me paraît découler naturellement de la théorie des récepteurs d'Ehrlich et des récents travaux sur les cytotoxines. Les considérations qui suivent permettront, je l'espère, de se faire une idée claire des points essentiels.

Ainsi que je l'ai déjà dit, nous savons que l'injection de cellules étrangères telles que les bactéries pathogènes, les corpuscules rouges du sang, les spermatozoaires, l'épithélium, dans les tissus d'un animal vivant, conduit à la formation de poisons, appelés cytotoxines, qui agissent spécifiquement sur les cellules; que les substances qui stimulent les cellules de l'hôte à produire un constituant de cette classe de toxines consistent en un certain nombre d'atomes complexes dérivés des cellules injectées; que certaines cellules de l'hôte ainsi stimulées engendrent et déchargent un composant de la toxine, appelé le corps intermédiaire, qui, bien que non vénéneux par lui-même, devient l'agent d'intoxication par son union d'une part avec la substance toxophore préexistante appelée le complément, d'autre part avec la cellule étrangère qui avait provoqué la réaction.

Telle est la réponse de la part de l'hôte à l'entrée des cellules étrangères; mais comment une réponse possible de même nature de la part des cellules envahissantes vis-à-vis de l'hôte, provoquant la production de cytotoxines spéciales de constitution analogue, peut-elle porter préjudice à l'hôte? Cette dernière réponse étant de nature vitale, ne peut prendre place qu'autant que les cellules envahissantes sont vivantes, comme dans le cas des bactéries et autres parasites.

Je ne vois pas pourquoi des substances convenables dérivées de l'hôte ne pourraient pas stimuler des organismes parasitiques par un mécanisme physiologique similaire à celui mis en œuvre dans le développement de l'immunité cytolytique, pour la production de corps intermédiaires qui, pourvus des affinités nécessaires, auraient la facilité de s'associer aux constituants cellulaires de l'hôte et par conséquent au poison de ces derniers. Avec les termes de la théorie d'Ehrlich, on peut dire que certaines substances de l'hôte, d'origine cellulaire, assimilables par les parasites grâce à la possession de groupes haptophores doués d'affinités propres, sont liées aux réceptors de la cellule parasitique, qui, si elle n'est pas trop endommagée, se trouve de ce fait stimulée à la surproduction de récepteurs. Cette surproduction de récepteurs du parasite, si elle passe dans les fluides ou les cellules de l'hôte, y constitue les corps intermédiaires ou ambocepteurs, avec affinités spéciales pour ceux des constituants cellulaires ou dérivés de l'hôte qui provoquent leur production, et pour d'autres possédant en totalité ou en partie des réceptors identiques. Pourvu que l'hôte soit ainsi alimenté avec les compléments appropriés, il en résultera des cyctotoxines douées d'affinités spéciales pour certaines cellules des substances d'origine cellulaire de l'hôte. La contribution des cellules parasitiques à ces cytotoxines consiste dans les ambocepteurs; le parasite ou l'hôte peuvent fournir le complément (1).

Pour donner une idée plus nette de la théorie présentée, on peut imaginer la bactérie comme étant de dimensions telles qu'elle puisse être injectée dans les cellules de l'animal. Pourvu que le récepteur convenable soit présent, la réaction résultant de la part de la bactérie comme il vient d'être dit, serait un processus d'immunisation vis-à-vis des cellules animales grâce à la formation de substances cellulicides spécifiques. En réalité certains complexes atomiques seuls sont impliqués dans cette réaction immunisante et, en comparaison avec ces complexes, la bactérie la plus petite est un objet gigantesque.

Examinée suivant l'hypothèse avancée, tant au point de vue de la bactérie qu'au point de vue de l'animal hôte, la lutte entre la bactérie et les cellules du corps dans les infections peut être conçue comme un combat dans lequel chaque participant est stimulé par son opposant à la production de cytotoxines hostiles à l'autre et dans lequel chacun s'efforce de conquérir l'immunité vis-à-vis de son antagoniste. Les cytotoxines mutuellement antagonistes sont capables de porter préjudice aux cellules parasites d'une part, aux cellules du corps d'autre part, mais seulement si, échappant à une combinaison extérieure, elles sont fixées aux réceptors des cel-

(1) Nous pouvons ainsi parler des cytotoxines somatogéniques résultant de l'action de stimulants bactériens sur les cellules de l'hôte et de cytotoxines bactériogéniques dues à des stimulants somatogéniques; nous avons de même des compléments somatogéniques et bactériogéniques.

Digitized by Google

lules pour lesquelles elles ont de l'affinité. Cette combinaison avec les cellules, si elle n'entraîne pas de trop grand dommage pour elles-mêmes, est la condition pour la production ultérieure des corps intermédiaires cytotoxiques par surproduction et décharge des récepteurs (1).

Les facteurs importants pour l'issue de la lutte sont les qualités, les proportions relatives et la distribution des cytotoxines bactériennes et de l'hôte.

L'hypothèse qui vient d'être indiquée peut être vérifiée expérimentalement, mais elle n'a pris corps dans mon esprit que tout récemment, de sorte que, à mon grand regret, je n'ai pas encore pu faire les expériences convenables; ces expériences sont toutefois en cours dans mon laboratoire. Depuis mon arrivée en Angleterre, j'ai été avisé qu'elles ont déjà fourni des résultats qui confirment l'hypothèse et qui feront l'objet d'une publication ultérieure.

Puisque l'un au moins des composants, les deux peut-être, des cytotoxines bactériennes préexistent dans les cellules bactériennes, il semblerait possible de démontrer l'existence de quelques-unes d'entre elles dans les cultures artificielles de bactéries où on les trouverait spécialement comme parties intégrales des cellules, à moins de les extraire des corps des bactéries dégénérées ou mortes. Ceci correspondrait avec ce que nous savons concernant la situation des poisons du spirille du choléra, du bacille typhique et autres bactéries caractérisées par l'absence de toxines solubles puissantes. Mais les relations quantitatives et autres entre ces cytotoxines cultivées et celles produites comme il a été dit par les mêmes bactéries durant le processus d'infection, sont comparables à celles entre les anticorps normaux et les anticorps inconnus. Ces relations expliqueraient le fait familier que les cultures de bactéries de la classe considérée ne constituent en général qu'un indice partiel et médiocre des capacités toxiques de la même bactérie dans le corps infecté. Que les cytotoxines puissent pourtant se trouver normalement en grande quantité, cela est démontré par les hémolysines du sérum d'anguille et du venin de serpent.

Dans cette théorie, les bactéries dégénérées et mortes, bien que reconnues comme une source d'empoisonnement dans les infections, n'auraient pas un rôle exclusif à cet égard. Les bactéries vivantes du corps infecté, si elles se trouvent dans des conditions nutritives qui n'existent pas dans les cultures artificielles, produisent activement et sécrètent des réceptors qui peuvent devenir les agents d'intoxication des cellules du corps. D'après ce qui a été dit, nous pouvons concevoir comment ces divers réceptors libres peuvent entrer dans la formation de cytotoxines des caractères spécifiques les plus variés, telles que érythrotoxines, leucotoxines, neurotoxines, néphrotoxines, spermatoxines, hépatotoxines, etc.

Dans beaucoup de circonstances, les toxines sont très probablement représentées par si peu de récepteurs dans les cellules bactériennes des cultures ordinaires qu'il est à peu près inutile de les y chercher, bien que nous puissions acquérir la conviction expérimentale et pathologique que dans le corps de l'animal les mêmes bactéries les produisent en abondance sous le stimulus de substances appropriées dérivées des cellules de l'hôte.

Les méthodes employées jusqu'ici pour l'étude des poisons bactériens n'ont pas en général été dirigées pour révéler la présence des toxines des caractères indiqués, même si elles existent dans les cultures. Récemment pourtant un premier pas a été fait dans cette voie et nous avons fait connaissance avec certaines toxines d'une nature intéressante sur lesquelles je désire appeler votre attention.

(1) Il convient d'observer que les récepteurs déchargés peuvent être regardés comme des équivalents des corps anti-immunes. E. W. Ainey Walker, dans un mémoire intéressant et suggestif sur l' « Immunisation contre le sérum immune » (*Journal of Pathology and Bacteriology*, mars 1902) montre expérimentalement que les bactéries qui se développent dans les sérums immunes produisent des corps anti-immunes et deviennent ainsi plus virulents. Il conclut que « les bases de la virulence bactérienne et de l'influence chimiotactique sont identiques et constituent ce groupe atomique qui détermine la production du corps immune ».

Mon hypothèse englobe les conceptions appuyées par Walker et s'étend même plus loin. Suivant cette hypothèse, certains anticorps bactériens sont capables non seulement de neutraliser les corps immunes de l'hôte, mais aussi, à l'aide des compléments, d'empoisonner les cellules de l'hôte. Il n'est pas difficile d'examiner des conditions variées dans lesquelles les anticorps d'origine bactérienne peuvent échapper à la neutralisation avant d'entrer en union avec les cellules de l'hôte. Les substances qui stimulent les bactéries à la production de ces anticorps ne sont pas nécessairement toxiques à leur égard; en fait, la toxicité, comme celle des bactéricides énergiques à origine cellulaire, empêcherait leur production. L'essentiel, c'est que les substances stimulantes possèdent les groupes nécessaires pour la combinaison avec les réceptors bactériens et que les réceptors abandonnés trouvent leur complément dans le corps de l'hôte. Chacune des diverses cytotoxines bactériologiques contient probablement une multitude d'ambocepteurs partiels, doués d'affinités cytophiliques et complémentophiliques variées, selon les idées d'Ehrlich et de Morgenroth.

Il va de soi que grâce à un mécanisme similaire à celui décrit, les parasites d'un corps infecté peuvent être stimulés par des groupes d'atomes dérivés de l'hôte, en vue de la production d'anticorps autres que les cytotoxines, tels que les diverses agglutinines, précipitines, antienzymes, et peut-être d'uniceptors de la nature des toxines solubles sécrétées, ou des enzymes, tous dirigés contre l'hôte.

Les questions relatives à la source de la nature des compléments et en particulier des compléments intracellulaires, ainsi que des anticompléments, sont manifestement d'une grande importance pour apprécier l'hypothèse, mais cela compliquerait trop le sujet que de discuter ici ces matières et d'autres, mon but étant seulement d'esquisser les grandes lignes essentielles de cette nouvelle théorie de l'infection, eu égard aux points particuliers considérés.

Digitized by Google

Les travaux récents de Flexner et de Noguchi sur la constitution des toxines du venin de serpent ont une importance spéciale aussi bien pour leur portée générale que pour leur valeur intrinsèque. C'est dans le venin de serpent que Weir Mitchell et Reichert ont démontré l'existence de la classe de poisons souvent appelés — la dénomination n'est peut-être pas très exacte — albumines toxiques. Les recherches sur les toxines du serpent sont d'un intérêt particulier pour beaucoup de raisons, dont la moindre est leur ressemblance avec les toxines bactériennes. La démonstration de Sewall, de la possibilité d'une immunisation active contre le venin et les études ultérieures de Calmette et de Fraser sur ce phénomène et spécialement sur les propriétés préservatives et curatives de l'antivenin, sont bien connues.

Jusque dans ces derniers temps, on admettait généralement que les toxines du venin ressemblaient comme structure moléculaire aux toxines de la diphtérie et du tétanos et étaient des corps simples avec un groupe haptophore et un groupe toxophore d'atomes. Les travaux de Flexner et Noguchi, dont la première partie seule a été publiée (1) et qui se poursuivent actuellement, conduisent à une conception toute différente de la nature et du mode d'action des toxines du venin. J'ai suivi avec grand intérêt les travaux de M. Flexner sur les toxines, travaux commencés il y a plusieurs années dans mon laboratoire et continués depuis dans son laboratoire de l'Université de Pensylvanie, et je désire rendre hommage ici à la libéralité avec laquelle il m'a permis d'utiliser pour cette lecture certains résultats non publiés de ses recherches et de celles de Noguchi.

Ces recherches ont montré que l'action toxique du venin sur les corpuscules rouges du sang, leucocytes, cellules nerveuses et autres, est analogue à celle des cytotoxines doubles déjà décrites, c'est-à-dire dépend de la combinaison de corps intermédiaires contenus dans le venin d'une part avec les cellules animales pour lesquelles ces corps ont des affinités respectives, et d'autre part avec les compléments correspondants contenus, non plus dans le venin, mais dans les cellules ou fluides de l'animal sur lequel le venin agit. Par exemple, il est bien connu que l'adjonction de venin à du sang frais provoque la destruction rapide et la dissolution des corpuscules rouges, et cependant si certains venins sont ajoutés à des corpuscules rouges soigneusement lavés avec une solution de sel isotonique de manière à les débarrasser de tous les compléments, les corpuscules sont agglutinés mais non dissous, bien qu'on puisse montrer que les substances du venin (corps intermédiaires) sont entrées en combinaison avec les corpuscules. Au surplus si l'on ajoute aux corpuscules chargés de venin un peu de sérum frais qui contient le complément et peut constituer par lui-même un excellent préservatif pour les corpuscules normaux, il y a dissolution rapide des corpuscules.

M. Preston Kyes, travaillant dans le laboratoire d'Ehrlich, confirme, dans un travail qui vient d'être publié (1) sur le mode d'action du venin de cobra, la conclusion de Flexner et Noguchi concernant la nature amboceptrice du venin de cobra et élargit notablement nos connaissances sur ce sujet. Il constate que les corpuscules sanguins de certains animaux, lavés, sont directement dissous par le venin du cobra, tandis que ceux d'autres espèces animales requièrent l'addition subséquente de compléments ou adjuvants pour être sous l'influence du venin. Même dans le premier cas, un corps complémentaire est essentiel pour la réaction; toutefois ce corps complémentaire n'est pas un complément du sérum, mais un endo-complément contenu dans les corpuscules rouges. Enfin Kyes a mis en évidence l'existence d'une troisième substance, la *lécithine*, capable par combinaison avec le corps intermédiaire du venin de compléter la faculté hémolytique de celui-ci (2). La découverte, pour la première fois, d'une substance définie, cristallisable, douée du pouvoir d'union comme un complément avec un corps intermédiaire et complétant ainsi la formation d'une cytotoxine, est évidemment d'une importance fondamentale, L'idée suggérée par Ehrlich et Kyes qu'il est possible que le groupe choline soit le groupe toxophore de lécithine est particulièrement intéressante si on la rapproche des remarquables études de F. W. Mott sur les processus chimiques des dégénérescences du système nerveux.

Les recherches de Flexner et Noguchi et de Kyes nous ont donc enseigné que, dans l'empoisonnement par le venin, les corps de l'être humain et des animaux contiennent sous la forme de compléments ou *alexines* (3), comme on les appelle aussi, les sub-

(1) Flexner et Noguchi, *Snake Venom in Relation to Haemolysis, Bacteriolysis and Toxicity, Journal of Experimental Medicine*, 17 mars 1902, vol. VI, p. 277.

(1) Preston Kyes, *Ueber die Wirkungsweise des Cobragiftes, Berl. klin. Woch.*, 1902, nos 38 et 39. Je suis grandement reconnaissant à mon ami Ehrlich et à mon ancien élève Kyes de m'avoir mis en possession des principaux résultats de ces intéressantes expériences avant leur publication.

(2) Les objections faites par Calmette (*Comptes rendus Acad. des Sciences*, 1902, tome CXXXIV, n° 24) contre l'interprétation de Flexner et Noguchi de leurs expériences quant à la nature amboceptrice du venin, ont été complètement ruinées par les expériences de Preston Kyes.

(3) Il y a quelque inconvénient à employer le terme *alexine* comme synonyme de « complément », car le premier a été appliqué originairement par Buchner à des substances que nous savons maintenant être des combinaisons de compléments et de corps intermédiaires.

Digitized by Google

stances qui sont le plus directement mises en jeu dans l'acte d'empoisonnement; le venin sert simplement à introduire la relation nécessaire avec les constituants des poisons cellulaires du corps qui existent ou peuvent être engendrés à l'état normal, mais qui restent inoffensifs en dehors de l'intervention des corps intermédiaires. Ces poisons sont des armes puissantes qui, utilisées par des mains hostiles, peuvent avoir une action mortelle sur nos propres cellules, mais qui constituent aussi notre défense contre les envahisseurs parasitiques. Nous constatons, ici comme ailleurs, que la nature n'est ni aimable ni cruelle, mais simplement obéissante à la loi.

Flexner et Noguchi ont démontré expérimentalement que les propriétés leucotoxiques, neurotoxiques et autres propriétés cytotoxiques du venin dépendent, comme les propriétés hémolytiques, des combinaisons des corps intermédiaires du venin avec les compléments contenus dans les cellules empoisonnées par le venin ou dans les fluides qui baignent ces cellules. Particulièrement frappantes sont leurs expériences montrant *in vitro* et sous le microscope, l'action cytolytique du venin du cobra sur certaines grosses cellules nerveuses des mollusques à l'état frais. Le complément essentiel pour cette réaction est contenu dans les cellules nerveuses. Les expériences antérieures de Flexner et Noguchi ont montré du reste qu'une classe spéciale de compléments intracellulaires était mise en jeu dans quelques-uns des effets toxiques du venin sur les cellules. La démonstration positive par Preston Kyes de l'existence d'une classe spéciale de compléments ultracellulaires ou endocompléments est certainement d'un grand intérêt pathologique et semble appelée à jouer un rôle important dans l'explication de quantité de conditions morbides eu égard aux intoxications endogéniques et exogéniques ainsi sans doute qu'à l'égard de phénomènes comme l'autodigestion ou l'*autolyse*.

Le venin de serpent est une riche mine de toxines diverses et, en raison de son importance pathologique, je dois mentionner l'une des cytotoxines qui ont été découvertes par Flexner et Noguchi, car il peut arriver que cette toxine soit produite par certaines bactéries et sous d'autres conditions encore. On sait que l'une des lésions les plus frappantes résultant de l'empoisonnement par certains venins c'est l'apparition d'hémorrhagies abondantes dans les divers tissus du corps. Cet effet a été généralement attribué à l'action directe du venin sur les corpuscules rouges et à la coagulabilité du sang, mais les expériences de Flexner et Noguchi indiquent que ces hémorrhagies sont dues à la présence dans le venin d'une cytotoxine qui a le pouvoir de dissoudre les cellules endothéliales, en d'autres termes à des *endothéliolysines*. Flexner a proposé la désignation d'*hémorrhagines* pour ces toxines qui causent des extravasations de sang par leur action dissolvante directe sur l'endothélium capillaire, effet dont permet de se rendre compte le microscope. Il est à peine nécessaire pour moi d'insister sur l'importance clinique et pathologique de la découverte d'une endothéliotoxine, sorte de poison qui peut avoir une signification spéciale dans le groupe intéressant des infections hémorrhagiques et peut-être aussi dans le purpura et autres maladies d'enfants.

Les faits qui précèdent, récemment découverts et dont j'ai essayé d'indiquer les grandes lignes, mettent en relief d'une façon frappante la fécondité des méthodes et conceptions dont nous sommes redevables aux études récentes sur l'immunité. Les résultats de ces travaux ont d'ailleurs une bien autre portée; ils ont révélé pour la première fois dans les sécrétions toxiques, introduites dans certaines conditions par la nature dans les tissus de l'homme et des animaux, la présence de poisons cellulaires analogues aux hémolysines, neurotoxines et autres cytotoxines des sérums immunes ou même de quelques sérums normaux qui ont soulevé tant d'intérêt et provoqué tant d'études expérimentales durant les quatre dernières années. La différence la plus notable entre les cytotoxines du venin et celles observées jusqu'ici dans le sérum immune est la résistance beaucoup plus grande à la chaleur des corps intermédiaires des premières; mais nous avons déjà constaté des variations considérables dans la sensibilité à la chaleur des différents corps intermédiaires et des compléments. Que le venin de serpent ne contienne qu'une moitié du poison complet dont l'autre moitié, celle réellement destructive, est largement répartie dans le sang et les cellules de l'homme et des animaux, c'est là un exemple curieux d'adaptation de grand intérêt au point de vue de l'évolution aussi bien qu'aux autres points de vue.

En considération des analogies souvent signalées entre les toxines du venin et les toxines bactériennes, ces faits rendent hautement désirable une étude systématique des cultures bactériennes par des méthodes convenables et dans des conditions favorables pour la production de cytotoxines complexes. Jusqu'ici l'existence de substances de cette nature dans nos cultures n'a pu être mise au jour; on a découvert pourtant dans ces trois ou quatre dernières années certaines toxines bactériennes qui offrent une curieuse ressemblance, dans quelques-unes de leurs propriétés, avec les anticorps complexes du sang, bien qu'une étude plus attentive eût révélé en eux la constitution plus simple des toxines solubles comme celles de la diphtérie et du tétanos; je parle

Digitized by Google

des hémolysines bactériennes, des leucolysines, des hémagglutinines, des précipitines et des coagulines. Il n'y a aucune raison de supposer que cette liste est limitative, car il est évident qu'elle comprend surtout des corps dont la présence peut aisément être mise en lumière par des expériences avec tubes d'essai. Il serait surprenant que les cytotoxines qui agissent spécifiquement sur les corpuscules rouges et blancs fussent les seules de cette classe produites par les bactéries; en fait, les observations pathologiques nous donnent toute raison de penser le contraire.

Il est évident que des méthodes plus précises que la simple observation des effets grossiers de l'injection de bactéries filtrées ou tirées de nos cultures sont nécessaires pour révéler l'existence de poisons cellulaires plus subtils et plus spécifiques. Le nombre augmente rapidement des exemples où, grâce à l'emploi de méthodes perfectionnées, les cultures d'espèces bactériennes que l'on croyait pratiquement dénuées de toxicité, ont été trouvées après tout n'être pas aussi pauvres qu'elles le paraissaient en toxines et même en toxines de la variété soluble. L'un des premiers et des plus frappants exemples de ce genre fut la découverte par Van de Velde d'un poison détruisant les leucocytes, appelé *leucocydine*, dans les exsudats produits par l'infection par le *Staphylococcus aureus*, poison qu'il retrouve dans les filtrations de cultures de staphylococcus qui étaient considérées jusque-là comme entièrement dénuées de pouvoir toxique.

Les hémolysines sont plus largement répandues dans les cultures des différents espèces de bactéries. Le premier exemple de ces hémolysines, découvert en 1898 par Ehrlich dans les cultures du bacille du tétanos, fut étudié soigneusement par Madsen l'année suivante; il a été depuis l'objet des travaux de Kraus, Clairmont et Ludwig, de Bulloch et Hunter, de Neisser et Wechsberg, de Todd, de Besredka et autres. La liste des espèces bactériennes connues pour produire dans les cultures des substances de cette nature capables de dissoudre les corpuscules rouges du sang est déjà longue et englobe les bacilles du tétanos, du pus vert, de la fièvre typhoïde, de la dysenterie aiguë, de la diphtérie, de la peste, des staphylocoques et streptocoques pyogènes, du pneumocoques et de beaucoup d'autres bactéries. Nuttall et moi, nous avons noté dans nos descriptions du *Bacillus aerogenes capsulatus*, il y a plus de dix ans, sa capacité de laquer le sang, de sorte que je n'ai pas été surpris de constater récemment que l'existence d'une hémolysine peut être mise en évidence dans les cultures de cet organisme. L'action destructive sur le sang ne paraît nullement proportionnée au degré de virulence ni limitée aux bactéries pathogènes; elle se retrouve également chez nombre de bactéries putréfactrices. L'hémolysine bactérienne la plus énergique qui ait été observée jusqu'ici est celle trouvée par Todd dans les cultures du *Bacillus megatherium*, un saprophyte très répandu.

Ainsi qu'il a été déjà dit, aucun de ces corps n'a été trouvé appartenir à la classe des hémolysines complexes du sang qui ont été étudiées d'une façon beaucoup plus complète qu'aucun autre des anticorps spécifiques. Sans doute il y a aujourd'hui parmi les bactériologistes une trop grande tendance à attribuer aux anticorps moins soigneusement étudiés des caractères qui n'ont été mis en lumière en détail que dans les hémolysines du sérum immune. Cela nous conduirait trop loin d'essayer ici une discussion des caractères spéciaux des diverses hémolysines bactériennes qui présentent, dans différents spécimens, de curieuses et jusqu'ici inexpliquées divergences à l'égard de la résistance à la chaleur et de plusieurs autres propriétés. Il suffira d'indiquer brièvement ce que nous savons de l'importance pathologique de cet intéressant groupe de toxines bactériennes.

En présence de la destruction extensive des corpuscules rouges au cours de nombre de maladies infectieuses, destruction mise en évidence par d'abondantes observations cliniques et pathologiques, il est certainement significatif de constater que quantité de bactéries sont douées d'un pouvoir spécifique *hémolytique*. La question est de savoir jusqu'à quel point nous sommes fondés à appliquer aux conditions d'infections les données expérimentales recueillies sur ce sujet. Assurément, ici comme partout, les résultats des expériences de laboratoire, tout utiles qu'ils puissent être, ne sauraient être appliqués sans autre démonstration pour expliquer les phénomènes morbides qui se produisent dans le corps de l'homme ou de l'animal infecté. Il reste beaucoup à faire avant que nos connaissances à ce sujet soient complètes, mais les observations et les expériences de Besredka (1), Kraus et Ludwig (2) et autres ont déjà démontré que les bactéries peuvent exercer leur action destructive sur le sang dans le corps vivant. Cette capacité hémolytique des microrganismes donne une explication, qui n'est certainement pas la seule, des anémies secondaires caractéristiques de tant de maladies infectieuses comme les septicémies, les pneumonies, les fièvres typhoïde, scarlatine etc. L'hémoglobinurie, qui est aussi une complication connue, mais rare, des diverses maladies infectieuses peut également être attribuée à une intoxication par des hémolysines bactériennes particulière-

(1) Besredka, *Annales de l'Institut Pasteur*, 1901, XV, p. 880.
(2) Kraus et Ludwig, *Wien. klin. Woch.*, 1902, p. 382.

Digitized by Google

ment énergiques ou à un manque exceptionnel de résistance des corpuscules rouges.

L'hémoglobine, pourtant, n'est pas nécessairement présente en dissolution dans le plasma sanguin, car la destruction des corpuscules rouges attaqués peut se produire dans les phagocytes du foie et les glandes d'hémolymphe, ainsi qu'on sait que cela arrive sur une large échelle dans la fièvre typhoïde et dans quelques autres infections. Un exemple familier de l'action des hémolysines bactériennes, c'est le rougissement *post-mortem* du revêtement intérieur du cœur et des vaisseaux sanguins, effet qui peut être dû à des bactéries de putréfaction ou peut se manifester immédiatement après la mort, surtout dans le cas de septicémie, dans le *Streptococcus pyogenes* qui, ainsi qu'il a été montré, peut coaguler le sang durant la vie.

La circonstance que certaines bactéries saprophytes communes peuvent produire des hémolysines énergiques, comme l'ont montré Kraus et Clairmont ainsi que Todd, a une portée possible sur l'étiologie de certaines anémies obscures d'origine non infectieuse et particulièrement sur les intéressantes observations et la théorie de William Hunter attribuant leur cause à l'absorption de toxines du canal alimentaire. Todd a trouvé les cultures du *Bacillus megatherium* si fortement hémolytiques que l'injection intraveineuse de un centimètre cube du filtrat à des cobayes a déterminé l'hémoglobinurie, et que 10 centimètres cubes ont été fatals. Les corpuscules humains sont sensibles à cette hémolysine.

Le sérum normal humain et le sérum des autres sangs contiennent, en quantités variables, des antihémolysines qui protègent les corpuscules rouges contre l'action de quelques-uns des agents hémolytiques bactériens. Des hémolysines spécifiques sont produites par des injections immunisantes d'hémolysines bactériennes et sont engendrées également au cours des injections. Lang pense que l'augmentation de la résistance osmotique des érythrocytes qui a été notée des certaines maladies infectieuses, ainsi que dans l'ictère et dans quelques autres conditions morbides, peut être considérée comme un phénomène réactif causé par la présence de toxines hémolytiques.

Les hémo-agglutinines bactériennes (1), substances qui ont la faculté de grouper les corpuscules rouges du sang, sont intimement liées aux hémolysines dans les cultures. La faculté de produire des agglutinines et l'aptitude à l'agglutination paraissent très répandues toutes deux parmi les organismes unicellulaires. Les hémo-agglutinines bactériennes, analogues aux hémolysines bactériennes, apparaissent comme de constitution plus simple que les agglutinines du sérum ; elles sont détruites à 58°C, tandis que les dernières restent indemnes aux températures inférieures à 70° C.

Pour mettre en évidence la présence des hémoagglutinines dans les cultures, il est généralement nécessaire d'éliminer d'une façon quelconque l'action des hémolysines associées, ce qui peut être réalisé en se servant de petites quantités de fluide de culture ou en tenant le mélange de fluide et de corpuscules rouges à la température de zéro.

Je ne connais pas d'observation de nature à démontrer directement l'action des hémo-agglutinines bactériennes dans le corps vivant au cours des infections, mais ce sujet est depuis trop peu de temps à l'étude pour être bien connu encore. Certainement il se rencontre des conditions morbides qui paraissent indiquer nettement l'action de substances agglutinatives des corpuscules rouges. Quiconque a une expérience un peu étendue en matière d'examen du sang frais d'un malade, a noté que parfois les corpuscules rouges examinés immédiatement après leur extraction du sang, ont une tendance spéciale à se former en groupes qui ne peuvent pas être aisément divisés. Ce phénomène trahit certainement l'action d'un agent agglutinant ; je l'ai trouvé notamment dans certains cas des infections septiques et de cirrhose du foie.

J'ai signalé la confirmation qu'apportait la découverte des hémo-agglutinines aux idées défendues, il y a plusieurs années, par Hunter et par Klebs sur les thrombus composés d'amas de corpuscules rouges sanguins et qui, je crois, ne sont pas rares dans la fièvre typhoïde et autres infections, surtout dans les petits vaisseaux sanguins. J'ai appelé d'ailleurs l'attention sur l'évidence de l'interprétation de nombre de thrombus hyalins comme dérivés de corpuscules rouges agglutinés.

Il est à peu près hors de doute que les substances agglutinatives des corpuscules blancs de sang sont aussi produites par certaines bactéries, et que ces substances interviennent dans l'accumulation des cellules de pus et des leucocytes dans le corps vivant, mais la discussion du sujet ne saurait être profitable tant que nous n'aurons pas à cet égard des renseignements plus précis que ceux dont nous disposons actuellement.

A cet égard, je puis dire que non seulement la découverte des hémo-agglutinines bactériennes, mais aussi celle des hémolysines et des leucolysines, est de nature à projeter un jour nouveau sur certains aspects du difficile sujet de la thrombose. Les corpuscules rouges subissent divers changements morphologiques sous l'influence de différentes hémolysines bactériennes agissant avec une intensité

(1) Kraus et Ludwig, *Wien. klin. Woch.*, 1902, p. 120.

Digitized by Google

variée, et ces variations sont intéressantes eu égard à la doctrine qui fait dériver la thrombose de la désintégration des corpuscules rouges. Levaditi ainsi que Neiss et Wechsberg ont décrit comme résultat d'injections intraveineuses de *Staphylococcus aureus*, des crises de nécrose coagulative dans le rognon du lapin, et ils attribuent cette nécrose à des thrombus composés de leucocytes désintégrés fournis par le leucocydine staphylococcus dont j'ai déjà parlé.

J'ai traité un peu longuement, quoique d'une façon nécessairement encore bien incomplète, la question des hémolysines, leucocydines et hémoagglutinines bactériennes, parce que nous sommes mieux renseignés sur ces agents qu'à l'égard des autres membres de cette classe de toxines bactériennes. J'ai déjà exprimé l'opinion que les poisons similaires qui agissent spécifiquement sur les autres cellules du corps sont produits par des bactéries ; des neuratoxines et des néphrotoxines de ce type ont été observées. Les difficultés rencontrées pour fournir la preuve directe de l'existence de ces autres cytotoxines bactériennes sont plus grandes que dans le cas de celles agissant sur les corpuscules rouges et blancs du sang, mais elles seront certainement surmontées néanmoins. Nous connaissons l'action des poisons bactériens sur diverses cellules du corps, mais ce n'est pas suffisant; actuellement, nous n'avons encore qu'une notion vague des processus pathologiques; ce qu'il faudrait, c'est la séparation de ces poisons et la détermination de leur source, de leur constitution, de leur mode d'action et de leur degré de spécificité, ainsi que cela a été fait si fructueusement pour les toxines solubles de la diphtérie et du tétanos. La voie conduisant au but a déjà été ouverte et, si je ne m'abuse, nous sommes en droit d'espérer les résultats les plus intéressants dans un avenir prochain.

A titre d'exemple, on peut citer l'impuissance de nos efforts à expliquer les lésions caractéristiques de la fièvre typhoïde d'après nos connaissances des propriétés du bacille typhique. On ne peut, je crois, mettre sérieusement en doute que ces lésions sont dues à l'action de toxines; les travaux de Mallory spécialement nous ont enseigné que les changements histologiques les plus caractéristiques de cette maladie, consistent dans la prolifération des cellules réticulaires ou dites endothéliales du tissu lymphatique de l'intestin et des glandes mésentériques, ainsi que des cellules similaires de pulpe splénique; ces cellules deviendraient le théâtre d'une activité phagocytique remarquable vers les lymphocytes ou vers les corpuscules rouges de la rate. Mallory pense que les changements doivent être interprétés comme si la toxine typhique constituait un stimulant direct à la prolifération des cellules endothéliales qui dévorent ensuite leurs rejetons, les lymphocytes et les corpuscules rouges.

J'ai proposé une autre explication, à savoir que le bacille typhique produit une lymphocytotoxine et une hémolysine, et que la prolifération des cellules fixées intervient partie en compensation et partie pour l'augmentation de la production des macrophages. Nous savons déjà que ce bacille engendre un agent hémolytique et nous savons aussi que l'un des effets de l'injection des hémolysines, c'est l'augmentation notable du nombre des macrophages contenant des corpuscules rouges dans la rate. Grâce à l'obligeance de M. Flexner, j'ai eu l'occasion d'étudier les changements extraordinaires produits dans toutes les glandes lymphatiques et dans les os à moelle du lapin, par les injections de sérum lymphotoxique ou de sérum myélotoxique obtenu en traitant une oie avec des tissus lymphatiques ou à moelle de lapin. L'un des effets les plus frappants de ce poison pour les lymphocytes, c'est la prolifération extensive du réticulum des cellules dans les centres lymphatiques et dans les cellules de moelle. En présence de ces observations, il est clair qu'une démonstration positive de la production d'une lymphotoxine par le bacille typhique, avancerait matériellement notre compréhension de l'anatomie morbide de la fièvre typhoïde. Une autre lésion, caractéristique aussi de cette maladie, quoique moins importante que la précédente, c'est l'obstruction des petits vaisseaux. M. Fischer a récemment montré, dans mon laboratoire, que les thromboses de ce genre sont produites par l'inoculation expérimentale de lapin avec le bacille typhique. J'ai déjà montré que nombre des tampons observés sont des thrombus agglutinatifs.

Naturellement, des maladies infectieuses autres que la fièvre typhoïde pourraient également être citées, si le temps le permettait, comme exemples de l'aide que la pathologie peut raisonnablement attendre d'une connaissance plus précise des poisons cellulaires bactériens. Il est probable que cette connaissance nous conduirait à des perfectionnements quant à la qualité des sérums dits bactériolytiques en usage en thérapeutique, dont quelques-uns, tels qu'ils sont préparés actuellement, ne sont pas aussi complètement dénués de propriétés antitoxiques qu'on le dit. Les travaux dans la voie indiquée peuvent aussi faire espérer voir élucider l'un des problèmes bactériologiques les plus troublants : la localisation des bactéries pendant la maladie. Les lésions toxiques et l'obstruction des petits vaisseaux sanguins sont certainement souvent d'influence décisive pour la détermination de cette localisation, ainsi que cela a été démontré spécialement pour le

Digitized by Google

Staphylococcus pyœmiæ par Muscatello et Ottaviano (1).

Je me suis surtout occupé, dans cette lecture, des toxines produites par des bactéries; mais, ainsi qu'il a été dit déjà, nous savons aujourd'hui que le corps animal a le pouvoir de produire des poisons spécifiques dirigés non seulement contre les cellules bactériennes envahissantes, mais aussi contre toutes sortes de cellules étrangères. A la suite de la découverte, en 1898, par Belfanti et Carbone, de cette capacité, un nouveau domaine a été ouvert aux recherches expérimentales biologiques; l'attention a été détournée des toxines bactériennes et concentrée sur les cytotoxines animales. Des faits nouveaux ont été mis au jour, des conceptions nouvelles ont surgi avec une abondance et une rapidité vraiment étonnantes.

J'avais d'abord eu l'intention d'entrer ici dans quelques considérations un peu détaillées sur les cytotoxines animales, mais les autres aspects du sujet ont déjà pris trop de temps pour que je puisse le faire; c'est du reste la partie de la question qui me paraît le moins mûre pour une discussion utile. Sans doute, des faits de beaucoup d'intérêt pratique et scientifique ont été découverts au cours des recherches inaugurées par Shattock et par Grunbaum, et poursuivies par Landsteiner, Ascoli, Eisenberg, Kraus et Ludwig et autres, sur les propriétés isoagglutinatives et isolytiques du sérum humain à l'état de santé et à l'état de maladie. Mais les grandes questions pratiques dans ce domaine sont celles qui ont trait à la production d'autocytotoxines dans le corps humain et dans le corps des animaux. Quelle est la nature de ce mécanisme régulateur très efficace commandant le *horror autotoxicus* (Ehrlich) qui empêche soit l'action, soit la formation des autocytotoxines comme conséquence de l'absorption de nos propres cellules dégénérées et mortes? Ce mécanisme protecteur peut-il être ruiné par les états pathologiques, et les poisons cellulaires d'autoformation deviennent-ils agissants pour déterminer les anémies, éclampsies, épilepsies, et autres maladies? Les données expérimentales dont nous disposons me paraissent trop insuffisantes et trop peu concluantes pour fournir une réponse décisive à ces questions importantes ni aux questions similaires. J'espère pourtant que la lumière se fera à cet égard, et quelque futur conférencier trouvera dans ces questions un thème intéressant.

Il faut mentionner le grand intérêt pathologique qui s'attache aux travaux récents de Jacoby, Conradi et autres sur le phénomène de self-digestion ou autolyse des exsudats inflammatoires et des matières nécrotiques dans le corps vivant. On peut se convaincre de l'action énergique des ferments autolytiques par la simple expérience suivante : si l'on place un lambeau de poumon pneumonique frais à l'état d'hépatisation grise dans le chloroforme, on note la dissolution rapide de l'exsudat, contrastant avec l'absence de ce processus dans les premières périodes de la maladie. Conradi trouve que les substances bactéricides, auxquelles il attache beaucoup d'importance, sont produites dans les tissus et les exsudats cellulaires subissant l'autolyse.

Bien que mon thème s'applique surtout à l'influence exercée sur la pathologie par les études sur l'immunité, il est à peine besoin de dire que ces études ont été entreprises au début pour élucider les grands problèmes de prédisposition et de résistance à la maladie, et que, dans cette voie, elles ont donné les résultats les plus féconds. Il est spécialement agréable de noter la convergence étroite des deux doctrines de l'immunité, cellulaire et humorale, mise en lumière par les récentes découvertes. D'un côté, l'école phagocytique, représentée si brillamment par Metchnikoff et ses co-travailleurs de l'Institut Pasteur, reconnaît et applique de la façon la plus étendue pour l'explication de l'immunité acquise, les principes cytolitiques basés sur l'action coopérative des corps intermédiaires et des compléments. D'un autre côté, l'école humorale, dirigée par nos confrères allemands, et qui a été si fructueuse en résultats de la plus grande valeur scientifique et pratique, reconnaît les cellules, et spécialement les leucocytes et autres cellules d'organes formant le sang, comme la source immédiate des substances protectrices. Il y a beaucoup de différences de détail, surtout dans la terminologie et dans l'interprétation, et ce sont ces différences qui font apparaître la divergence plus grande qu'elle ne l'est en réalité. La différence essentielle entre les deux écoles réside dans la localisation de l'endroit où les deux forces, corps intermédiaire et complément, s'unissent; tous sont d'accord à reconnaître que le corps intermédiaire existe à l'état libre dans le plasma du sang frais, mais Metchnikoff insiste — en se basant surtout sur les expériences de Gengou — sur ce point que le complément ou cytase se trouve dans les leucocytes, et qu'il n'en peut être libéré qu'en endommageant ces cellules. Ces questions ont besoin certainement d'une étude plus approfondie avant de pouvoir être considérées comme tranchées.

Les connaissances plus intimes récemment acquises quant à la nature des forces en jeu dans l'immunité, rendent particulièrement désirable l'étude systématique du sang et des autres fluides de l'orga-

(1) Muscatello et Ottoviano, *Virchow's Archiv*, 1901, CLXVI, p. 212.

Digitized by Google

nisme humain à l'état de santé et à l'état de maladie, au point de vue des anticorps spécifiques et spécialement des substances bactéricides qu'ils contiennent. Le procédé le plus simple, et celui généralement suivi jusqu'ici, consiste à estimer le pouvoir bactéricide du sérum du sang *in toto;* dans ce but, M. Wright (1) a imaginé une méthode ingénieuse qui, entre ses mains, a fourni des renseignements extrêmement intéressants sur les variations du pouvoir bactéricide du sang vis-à-vis du bacille typhique à l'état de santé, sous l'influence de la fatigue, au cours de la fièvre typhoïde et après des inoculations antityphoïdes. Mais les anciennes méthodes, sans être dénuées de valeur, ne nous renseignent pas sur le contenu total du sang en substances immunisantes, et elles ont conduit à des résultats très discordants, surtout quant à l'influence de l'infection sur le pouvoir bactéricide. Ainsi Conradi (2) trouve, contrairement à la plupart des autres expérimentateurs ainsi qu'aux derniers résultats de Wilde, que l'infection par le bacille de l'anthrax n'influence pas matériellement, à n'importe quel stage de l'infection, les propriétés bactéricides du sang.

Une méthode efficace et pratique pour la détermination séparée des corps intermédiaires et des compléments du sérum humain est d'un besoin urgent. Quand on prend en considération la pluralité des compléments et des corps intermédiaires, les fantaisies d'interprétation qui peuvent naître de ce qu'il n'est pas tenu compte des anticompléments, des corps anti-immunes, des complémentoïdes, des amboceptoïdes, de déviation (*Ablenkung*) de compléments et autres principes de ce sujet compliqué, il est clair que le problème n'est pas facile. Malgré ces difficultés, les travaux déjà entamés dans cette voie nouvelle ont donné des résultats intéressants; nous savons que le contenu du sang en anticorps spécifiques, et spécialement en compléments, varie d'une façon insignifiante sous diverses conditions, telles que l'enfance et l'âge adulte, l'état de santé, les différents états de nutrition, sous l'influence de la fatigue, de l'inanition, de la souffrance; sous l'action de la respiration, de l'alcool et dans la maladie. Les anticorps protecteurs dans le sang de l'enfant qui vient de naître sont en plus petit nombre et moins énergiques que ceux que possède l'adulte en bonne santé. C'est une importante fonction de la mère que la transmission, par son lait, de corps immunisants, et l'estomac de l'enfant a la capacité, qu'il perd plus tard, d'absorber ces substances à l'état actif. La richesse en anticorps protecteurs du sang de l'enfant allaité par sa mère, comparativement à l'enfant élevé artificiellement, explique la moindre fréquence des maladies infectieuses chez le premier.

L'importante question de l'influence d'une maladie préexistante sur la prédisposition à l'infection a été amenée tout près de sa solution par les études récentes sur l'immunité. Schütze et Scheller (1) ont démontré que, tandis que le lapin normal régénère promptement les compléments absorbés comme conséquence de l'injection de sérum hémolytique, un lapin infecté avec le bacille du choléra du porc perd cette faculté. Mon ancien élève M. Longcope a obligeamment mis à ma disposition les résultats non publiés d'une recherche qu'il poursuit, sous la direction de M. Flexner, à l'hôpital de Pensylvanie, sur les compléments et les corps intermédiaires du sang humain dans différentes maladies. Les bacilles côlon et typhique sont employés pour ces expériences, car, à moins que l'on accepte la doctrine de Bordet de l'unité des compléments, il est plus important pour l'étude des problèmes d'infection de déterminer des anticorps bactériolytiques que des anticorps hémolytiques. L'un des premiers résultats des examens bactériologiques systématiques que nous faisons à toutes les nécropsies à l'Hôpital Johns Hopkins, a été la reconnaissance d'infections terminales fréquentes, ayant souvent échappé au clinicien dans les maladies chroniques et particulièrement dans les maladies du cœur, des vaisseaux sanguins et des reins. M. Longcope trouve, quoique pas régulièrement, dans nombre de cas de ces maladies, une réduction marquée de la quantité des compléments qui peut aller jusqu'à la perte totale des compléments du côlon. L'analyse des cas met en évidence une relation définie entre cette perte de complément et la prédisposition à l'infection.

L'étude d'une série d'infections aiguës, surtout de nature chirurgicale, montre que dans le cours de l'infection, les compléments sont constamment absorbés et régénérés et que, à une époque donnée il peut y avoir exagération ou réduction du pouvoir bactériolytique du sang; dans ces infections aiguës, il a été impossible au point de vue du prognostic, d'attacher une signification au montant du complément ou du pouvoir bactériolytique, ni de déterminer aucune relation entre le compte de leucocytes et le contenu de compléments.

Bien que j'aie été un peu long peut-être, je me rends compte que je n'ai traité mon sujet que d'une façon imparfaite et incomplète; j'espère pourtant avoir montré dans une certaine mesure le grand intérêt et la grande importance qu'offre pour la biologie,

(1) A. E. Wright, *Lancet*, 1898, I, p. 95; 1900, II, p. 1556; 1901, I, p. 609 et 1532 et 1901, II, p. 715.

(2) Conradi, *Zeitschrift für Hygiene*, 1900, XXXIV, p. 185; 1901, XXXVIII, p. 411.

(1) Schütze et Scheller, *Zeitschrift für Hygiene*, 1901, XXXVI, p. 270 et 459.

Digitized by Google

la physiologie, la pathologie et pour chacune des branches de la science médicale, une étude attentive de certaines manifestations de la vie cellulaire. Les conquêtes faites dans cette voie ne représentent qu'un morceau du territoire nouveau qu'offre l'étude de la vie intime des cellules. Les recherches sur l'immunité, qui semblaient à quelques esprits étroits devoir ruiner les fondements de la pathologie cellulaire, les ont au contraire renforcés; ces recherches qui ont déjà permis de sauver des milliers de vies humaines et qui permettront d'en sauver encore des milliers ont été poursuivies par la méthode expérimentale et ne pourraient être poursuivies autrement. Cette méthode est aussi essentielle pour l'avancement de la science médicale que pour toute autre branche des sciences physiques et naturelles; en restreindre sans nécessité l'usage c'est en quelque sorte un crime contre l'humanité.

Le nombre et l'importance des contributions à la science réalisées dans ces dernières années dans ce pays, témoignent en faveur de la robuste vitalité de la physiologie et de la médecine anglaise, dont l'influence est grande chez nous; il faut espérer que vous saurez conserver et transmettre à vos successeurs les moyens de faire progresser la science médicale pour le bénéfice de l'humanité.

WILLIAM H. WELCH.

613,67

HYGIÈNE

Le Service militaire de deux ans et l'incorporation des « ex-services auxiliaires ».

M. Lowenthal a publié, dans la *Revue Scientifique* du 12 juillet 1902, un article très documenté intitulé: « Le service militaire de deux ans et l'état sanitaire de l'armée ». Dans ce travail, qui a eu un grand retentissement, notre distingué confrère, se plaçant exclusivement sur le terrain médical, a combattu le projet du général André, concluant à l'incorporation de 6000 hommes pris dans les catégories qui forment actuellement le service auxiliaire.

M. Rolland proposant d'apporter au projet du général André des tempéraments qu'il croit de nature à rendre vaines les alarmes de M. Lowenthal, notre confrère a repris la campagne dans une brochure intitulée: « La loi du service militaire de deux ans et l'incorporation des contingents auxiliaires dans l'armée active », et dont la première partie est la reproduction de l'article précité de la *Revue Scientifique*.

En somme, M. Lowenthal combat non seulement le projet ministériel, mais aussi celui de M. Rolland. Nous sommes en désaccord avec notre confrère sur le premier point, tandis que nous partageons son avis sur la seconde question. Or il s'agit de choses assez graves pour que les personnes ayant une expérience personnelle du recrutement militaire considèrent comme un devoir de tenter d'apporter un peu de lumière et de clarté sur un sujet apprécié de la façon la plus opposée par des hommes dont la bonne foi et la valeur sont incontestables. C'est ce sentiment qui nous a dicté les quelques lignes qui vont suivre.

***

Le projet de M. Rolland ne diffère, comme on sait, de celui du ministre de la Guerre, qu'en ce que les recrues, prises dans les catégories formant aujourd'hui le service auxiliaire, ne seraient pas armées et ne recevraient pas l'instruction militaire.

Le but de cette modification est d'éviter aux « ex-auxiliaires » les fatigues inhérentes à l'apprentissage militaire.

M. Lowenthal estime que les avantages de ce système sont purement illusoires. Nous sommes totalement de son avis, mais pour des motifs autres que ceux qu'il invoque, et voici les raisons de notre opinion:

Dans l'initiation à la vie militaire, la fatigue résultant de la gymnastique, du maniement d'armes, ne forme pas le principal facteur de morbidité. Il y en a bien d'autres et de plus dangereux: le changement de milieu, l'état moral particulier du conscrit, la vie en commun, la nourriture spéciale, les casernements défectueux, les endémies urbaines, l'exposition aux intempéries, etc. Aussi, croire que la suppression de l'instruction militaire proprement dite serait suffisante pour faire disparaître la morbidité propre aux recrues est une pure illusion.

Nous ne voulons pas démontrer l'inutilité militaire d'hommes n'ayant pas reçu d'instruction militaire, mais en revanche nous croyons devoir insister sur la fausse situation dans laquelle se trouveraient vis-à-vis des autres soldats les ex-auxiliaires ni instruits ni armés.

Et ce n'est pas là simple vue de l'esprit. L'histoire des casernes démontre que le soldat ne veut pas accepter les inégalités; il se révolte contre elles, et les brimades ne sont souvent qu'une manifestation de ce sentiment.

Dans l'ancienne armée les remplaçants formaient une catégorie à part, que le troupier stigmatisait d'un mot: « les vendus ».

Plus récemment, l'introduction des engagés conditionnels dans les régiments ne s'est pas faite sans difficulté au début. « Les quinze cents francs » avaient contre eux non seulement les hommes, mais même les sous-officiers, et nous nous souvenons de l'énergie et du tact que notre colonel dut déployer pour acclimater la nouvelle institution.

A l'heure actuelle, les recrues sont sélectées d'après la page d'écriture. Les conscrits qui satisfont à cette épreuve sont de suite classés élèves caporaux; on leur donne les

Digitized by Google

meilleurs instructeurs; on connaît par leur nom tous les arbrisseaux qui constituent cette pépinière de gradés. Ils sont l'objet de la préoccupation constante. Quant aux autres, quant à ceux dont le bâton de maréchal sera le galon de soldat de première classe, les « têtes de bois », ils forment la *plebs militaris*.

Si au-dessous de ces sauvageons, on établit une troisième catégorie de pseudo-soldats, inférieurs aux précédents par leur manque d'instruction militaire et n'ayant pas d'armes, c'est le rétablissement des « valets d'armes » moyenageux, c'est la création d'une classe de parias.

En définitive, la mesure proposée par M. Rolland en faveur des « ex-auxiliaires » tournerait contre eux. Elle est donc à rejeter.

***

Dans l'ancienne armée — comme dans toutes celles qui comprennent des soldats de carrière et où l'effectif est très limité par rapport à la population — le recrutement était conditionné par l'idée du « beau soldat » et cette conception illogique qu'un militaire doit être physiquement apte à toutes les armes.

A l'heure actuelle ces théories sont encore en vigueur pour le recrutement de notre armée, bien qu'elles soient inadmissibles dans un pays où tous les citoyens doivent payer l'impôt du sang. Il est dû par tous ceux qui ont la force physique nécessaire pour supporter le poids du service militaire; si, d'une part, nul ne doit entrer dans l'armée s'il n'a pas la « robusticité » nécessaire pour résister à cette dure épreuve, d'autre part, tout individu qui présente ce minimum de robusticité et qui n'est ni difforme, ni estropié, ni infirme, doit être incorporé. Le plus ou moins de perfection des organes des sens ne doit intervenir que pour la répartition dans les diverses armes, dans les divers services.

Les divers projets présentés au Sénat en vue de l'application du service militaire de deux ans — qu'il s'agisse du projet de M. de Freycinet ou de celui du général André — sont, par l'incorporation d'une partie des hommes robustes classés autrefois dans les services auxiliaires en raison de l'état de leurs organes des sens, un acheminement vers cette conception moderne de l'aptitude au service militaire.

Cette marche en avant vers la solution logique et profitable, M. Lowenthal la combat et la repousse en s'appuyant sur les résultats qu'a donnés l'essai fait en 1894 sous le ministère du général Mercier, essai qui nous semble mal connu dans son essence, et dont, par suite, les résultats sont mal interprétés.

En cette année 1894, nous fûmes désigné pour assister, comme expert, le Conseil de revision opérant dans un des départements les plus peuplés. A la première séance, avant de laisser commencer les opérations, le préfet, — administrateur des plus remarquables — lut au Conseil l'instruction ministérielle qui venait de paraître, — et dont la précision laissait à désirer — et voulut bien nous demander comment nous comprenions les dispositions nouvelles.

Nous répondîmes qu'à notre sens le ministre voulait qu'on se montrât moins difficile à l'égard des imperfections des organes des sens ou appareils, à condition que les individus offrissent en quelque sorte un supplément de robusticité. Cette interprétation eut l'assentiment du Conseil et c'est dans ce sens que ses décisions furent prises.

Le préfet a succombé depuis. Mais le général qui représentait dans ces circonstances l'autorité militaire est aujourd'hui à la tête du gouvernement militaire de Paris, et il pourrait témoigner que les choses se sont bien passées de la sorte.

Nous avons eu la curiosité bien légitime de rechercher ce qu'avait donné la levée faite dans ces conditions. Elle a été bonne. Dans la garnison où nous étions médecin-chef, nous l'avons constaté *de visu*. Dans les autres localités nous n'avons eu que des renseignements de seconde main, mais nous n'avons aucune raison de mettre en suspicion les données fournies par nos camarades.

Malheureusement les résultats du recrutement de 1894 n'ont pas été partout les mêmes que dans notre département. Soit que l'instruction n'ait pas été suffisamment claire, soit qu'elle ait été mal interprétée, il est incontestable qu'on a incorporé des quantités considérables d'individus n'ayant pas la robusticité nécessaire pour faire un troupier. M. Lowenthal a mis la chose en relief avec les chiffres mêmes de la statistique militaire.

En particulier la morbidité tuberculeuse a subi une ascension des plus démonstratives: de 5,58 p. 100 en 1893, elle s'est élevée à 6,13 en 1894 et à 7,03 en 1895.

Cette constatation permet de conclure qu'en 1894 on n'a pas sélecté dans les hommes du service auxiliaire ceux à robusticité au moins égale à ceux de l'active, mais ayant des imperfections des organes des sens; on a pris surtout des faibles de constitution.

En effet, si pour les « ex-auxiliaires » incorporés, on ne s'était pas montré moins sévère pour la robusticité, la morbidité tuberculose pour 1000 serait restée dans ses limites habituelles.

Par conséquent on a fait en 1894 autre chose que ce que préconisent les divers projets présentés actuellement au Sénat.

Par conséquent l'essai de 1894 ne peut, en aucune façon, permettre de juger — et *a fortiori* de condamner — l'incorporation de 6000 recrues, prélevées dans les catégories classées jusqu'alors dans le service auxiliaire, et présentant au moins le minimum de robusticité exigé pour l'active. Ce qu'il fallait démontrer.

***

En définitive, quelle que soit la durée du temps du service militaire, doivent être considérés comme aptes à ce

Digitized by Google

service tous les hommes ayant le minimum de robusticité nécessaire pour supporter la vie militaire.

Le plus ou moins de perfection des organes des sens ne doit intervenir que pour le classement des conscrits dans les diverses armes ou services.

Le minimum de robusticité nécessaire pour faire un soldat doit être basé sur les rapports du poids, de la taille et du périmètre thoracique. Les travaux des médecins militaires — ceux de Mackiewitz, de Pignier et de Tartière, pour ne citer que les plus récents — permettent de résoudre le problème.

L'essai prescrit en 1894 par le général Mercier a été, en réalité, l'incorporation d'hommes des services auxiliaires n'ayant pas une robusticité suffisante. Il ne saurait donc être invoqué contre les projets soumis au Sénat s'ils font du minimum de robusticité la condition *sine qua non*.

GRANJUX.

551,21

PHYSIQUE DU GLOBE

Les phénomènes volcaniques, d'après la théorie de M. A. Stübel.

Beaucoup de géologues, on le sait, se refusent à admettre que les phénomènes volcaniques sont sous la dépendance directe du noyau central encore fluide. La notion plus précise des forces éruptives et de leur faible puissance relative, le fait de leur intermittence, leur importance toute locale, sont autant d'éléments incompatibles avec l'existence d'un lien immédiat entre l'intérieur du globe et sa surface. Ainsi est-on amené à ne voir, dans les manifestations volcaniques, que le résultat de phénomènes ayant leur point de départ dans des régions superficielles du globe, régions auxquelles les géologues donnent le nom de « magma ».

Parmi les théories que l'on a proposées pour expliquer le volcanisme atténué, caractéristique des périodes quaternaire et actuelle, celle de M. Alphonse Stübel, de Leipzig, mérite une mention particulière. M. Prinz, de l'Université de Bruxelles, vient de la résumer dans une notice, illustrée de figures qui font bien comprendre la genèse de l'écorce terrestre et des foyers éruptifs, et qui traduisent les peintures, panoramas, reliefs, cartes et autres documents résumant les explorations ainsi que les études comparatives de M. Stübel.

Toutes ces pièces, qui constituent un ensemble des plus riches et des plus instructifs concernant le volcanisme, sont réunies dans des locaux spéciaux du Musée ethnographique de Leipzig, avec les collections de roches et les préparations microscopiques qui s'y rapportent.

Voici, en résumé, l'exposé que M. Prinz fait de la théorie de M. Stübel :

On sait qu'une des propriétés fondamentales des magmas ou laves est de se gonfler en passant de l'état liquide à l'état de roche, et d'expulser tumultueusement les gaz qui y sont inclus. On a l'occasion d'observer ces phénomènes, non seulement dans l'industrie et dans le laboratoire, mais aussi dans la nature. C'est ainsi que l'éruption de Santorin (1866) débuta par l'excroissance lente, au centre de l'ancien cirque constituant l'île, d'une masse très épaisse, qui finit par émerger au-dessus des eaux. La carapace scoriacée, disloquée en tous sens, sur laquelle plusieurs observateurs prirent pied, laissait apercevoir, la nuit, les parties intérieures incandescentes. Des blocs s'en détachaient sans cesse pour rouler vers la base de l'intumescence. Ce n'est qu'après plusieurs semaines que les réactions intérieures prirent un caractère paroxysmal : des explosions crevèrent le gâteau trachytique, et un cône bas, le *Georgios*, le recouvrit sous un amoncellement de matériaux meubles ou « morts », selon l'expression de M. Stübel.

D'autres exemples des mêmes faits décisifs furent fournis par la naissance des îles Bogosloff (Aléoutiennes, 1883), constituées par des amas de laves très épaisses, crevassées, sans émissions de coulées, et sans projections notables.

La preuve évidente que l'énergie éruptive réside bien dans le « magma » est donnée par les coulées de laves proprement dites qui, après être devenues indépendantes du foyer éruptif, sont, à leur tour, le siège de réactions intenses, reproduisant en petit les diverses phases du volcanisme : dômes de lave, explosions, cônes de scories, de cendres avec ou sans coulées, hornitos, etc.

Des laves très fluides, à température excessive, ont été observées durant leur trajet dans la mer. Elles s'y refroidissent moins vite qu'à l'air libre, selon Lowthian Green. On a vu le front de la coulée se déchirer pour livrer passage à des poussées de masses pâteuses, parfois incandescentes sous l'eau tranquille, jusqu'au moment où les actions explosives intervenaient pour amener la formation d'un cône tufacé (Réunion, 1844; Hawaï, 1868).

Le rôle de l'eau dans ces actions est accessoire, accidentel, temporaire. Cet élément intervient ordinairement, mais le volcanisme est indépendant de son intervention, comme l'indique très bien le jeu des volcans des îles Hawaï. Les eaux marines ou continentales modifient la marche naturelle des éruptions, et en imposant à celles-ci une forme majestueuse autant qu'effrayante, nous cachent leur mécanisme principal.

Voici maintenant comment se forment, dans l'écorce, les foyers où résident les « magmas », origines des phénomènes volcaniques.

Du refroidissement progressif de la terre, vers la fin de son évolution solaire, résulta, outre la formation d'une écorce planétaire, le déversement, à la surface de cette écorce, d'énormes amas de magma infra-crustal. Ces

Digitized by Google

amas recouvrirent le globe d'une enveloppe de matériaux fondus, désignée sur le nom de *cuirasse*.

Au fur et à mesure de la solidification de nouvelles portions du noyau central, les épanchements se succédèrent vers l'extérieur, mais avec une difficulté croissante et en couvrant des surfaces de moins en moins considérables. Ces amas, dénommés *foyers périphériques*, étaient naturellement susceptibles de fournir des épanchements secondaires.

Enfin arriva un moment où les canaux d'accès traversant l'écorce et la cuirasse s'obstruèrent pour la plupart, de sorte que ceux qui restaient libres fonctionnèrent d'autant plus largement, inondant de flots fondus les alentours de leur bouche. C'est la période de la *catastrophe*, qui marqua la fin des émissions centrales. Désormais l'épaisseur totale de la croûte terrestre (écorce planétaire et cuirasse) fut suffisante pour résister aux réactions du foyer central; ce n'est qu'avec difficulté, en passant par quelques foyers encore incandescents, que le magma infra-crustal arrivait encore au jour. Les vapeurs lumineuses, dont la terre devrait alors être entourée, se localisèrent, puis s'éteignirent.

Dans la suite, la cuirasse atteignit une épaisseur considérable, une cinquantaine de kilomètres environ, car les foyers périphériques qu'elle renfermait, continuant à se refroidir, dégorgèrent, eux aussi, leur excédent de matière sous forme de vastes plateaux. Peut-être alors se formèrent, par le retrait du magma dans les cheminées, d'énormes cirques aux remparts scoriacés, rappelant ceux de la lune.

Le règne exclusif du feu touche dès lors à sa fin. Un grand nombre de corps, ainsi que l'eau, qu'on peut réunir sous le terme général d'agents atmosphériques, jusque-là maintenus à l'état de vapeurs, se précipitent sur la cuirasse encore brûlante peut-être, pour être vaporisés à nouveau.

Mais le refroidissement s'accentue, des solutions complexes s'élaborent, dont les affinités chimiques n'ont d'égal que la puissance mécanique. Elles attaquent les parties superficielles de la cuirasse, et donnent naissance aux roches cristallines.

Alors les phénomènes geysériens se localisent, tandis que l'eau froide, dont l'activité chimique s'est atténuée, permet l'éclosion de la vie. Cette eau va remanier les matériaux des périodes précédentes pour fournir les premiers strates fossilifères. Les foyers périphériques continuent à diminuer d'ampleur; mais, parmi les derniers de ces amas ignés, il en est qui sont enfouis jusque dans les sédiments; et ce sont ces amas qui alimentent les volcans actuels.

Les immenses nappes basaltiques tertiaires et post-tertiaires de l'Inde, de l'Amérique du Nord, de l'Islande, de l'Abyssinie, de la Syrie sont des émissions laviques reconnaissant cette origine.

M. Stübel assimile enfin les grands soubassements de nos volcans modernes à de vastes gâteaux d'un magma épais, expulsé lentement, d'une façon continue, par un mécanisme semblable à celui qui fut observé à Santorin, mais à une échelle réduite.

Ces amas, auxquels l'auteur donne le nom de *volcans monogènes*, ont une forme en dôme surbaissé, à structure massive, incompatible avec le déversement successif de coulées minces, alternant avec des projections meubles. Ils s'entourent de gros bourrelets rayonnants et leur sommet se creuse, par le retrait du magma, d'une grande cavité (*caldera*). C'est l'aspect de la majorité des volcans actuels, notamment de ceux de l'Amérique du Sud.

Les agents atmosphériques, les éboulements, ne font qu'accentuer ou atténuer ces traits primitifs. On peut établir que ces actions modificatrices se sont exercées durant des chaînes de siècles avant qu'un réveil temporaire des forces éruptives, dû aux ultimes réactions du foyer sous-jacent, favorisées ordinairement par l'intervention de l'eau, ait amené la construction continue ou intermittente, dans la caldera, d'un cône de débris. Ce dernier est le *volcan polygène*.

Ce long repos, — définitif parfois, — suivi d'une reprise relativement très faible de l'action volcanique, est une nouvelle preuve, ajoutée à tant d'autres, que les foyers sont locaux, isolés, et par conséquent sans communication directe avec le noyau central.

Telle est, en résumé, la remarquable théorie à laquelle a abouti M. Stübel, en étudiant plusieurs grandes régions volcaniques. « S'il y a encore, dit M. *Prinz*, des points de détail exigeant des éclaircissements complémentaires, il faut dès maintenant reconnaître l'admirable sentiment des proportions qui régit toute l'œuvre de ce savant. »

Et voici quelles seraient quelques-unes des conséquences que comporte cette théorie :

D'abord l'écorce terrestre serait beaucoup plus épaisse qu'on ne l'admet généralement; le degré géothermique ne peut d'ailleurs nous renseigner sur ce point, car il n'est connu que pour une très minime fraction de la cuirasse.

Puis les tremblements de terre, comme les phénomènes volcaniques, ont leur siège dans l'intérieur de l'écorce; les plissements montagneux ne peuvent dépendre d'un mouvement de contraction; les roches cristallines ne représentent pas la surface de l'écorce planétaire, et leur nature éruptive reste à établir; les magmas déversés se composent de mélanges d'âges très différents; etc.

Digitized by Google

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Géographie agricole de la France et du monde, par J. du Plessis de Grenédan. — Un vol. in-8° de 425 pages, avec 118 figures et cartes; Paris, Masson, 1903. — Prix : 7 francs.

L'idée d'une géographie agricole est originale. Assurément, on trouvait bien, dans les atlas et dans les traités de géographie, des notions plus ou moins sommaires sur la production des divers pays; mais on n'avait pas encore consacré, pensons-nous, un ouvrage entier aux notions de cette nature.

La géographie agricole étant, par définition, tout ce qui, dans la géographie, peut être utile à l'agriculture, il s'agissait, pour l'auteur, de décrire particulièrement la production agricole et l'utilisation des produits obtenus, puis les débouchés que leur ouvrent le commerce ou l'industrie. Il est bien évident en effet, que si remplir ses granges et ses étables est le premier souci de l'agriculteur, il lui faut tout de suite après songer à vendre, et que la consommation des produits, en nature ou après transformation — sur place ce qui est rare — ou au loin, par l'intermédiaire du commerçant, l'intéresse à un égal degré. Quant à la transformation des produits agricoles, elle n'est pas réservée en totalité à l'agriculteur, car si celui-ci change aisément son lait, ses raisins, ses olives ou ses pommes en beurre, en vin, en huile ou en cidre, il ne peut songer de nos jours à ouvrer lui-même son bois, à extraire lui-même le sucre de ses betteraves, ou à filer et à tisser lui-même son chanvre et sa laine. Ces matières premières, et bien d'autres encore, doivent passer par les mains de l'industriel, qui les achète soit au producteur, soit au commerçant.

La valeur vénale des produits agricoles, d'où dépend la fortune ou la ruine de l'agriculture, n'est donc pas liée seulement à leur production; et dès lors une géographie agricole devait emprunter à la géographie industrielle et à la géographie commerciale tout ce qui se rapporte aux produits dont elle s'occupe. Elle devait donc accessoirement connaître les voies de communication , les centres commerciaux et industriels, et le mouvement des affaires.

C'est sur ce plan qu'a été conçu et exécuté l'ouvrage de M. du Plessis de Grenédan.

L'auteur étudie la production agricole dans les différentes contrées du globe et l'utilisation industrielle et commerciale des différents produits du sol. Un premier livre est consacré à la France; un second à son empire colonial; un troisième au monde entier. Celui-ci et le premier traitent l'un et l'autre, dans une première partie, de la géographie agricole générale, c'est-à-dire de tous les faits géographiques intéressant l'agriculture dans son ensemble; puis, dans une deuxième partie, de la géographie agricole spéciale, c'est-à-dire de la géographie et de la statistique de chaque culture en particulier. Une troisième partie, ajoutée au troisième livre, présente un tableau sommaire des ressources des principales nations agricoles, de façon que le lecteur puisse entrevoir, en les comparant entre elles, ce que pourra être leur avenir et celui de la France.

Des graphiques éloquents, de nombreuses cartes d'un type nouveau dressées par l'auteur pour l'illustration du texte, et beaucoup d'autres cartes empruntées aux meilleures publications géographiques complètent le texte qu'ils éclaircissent ou résument.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'utilité d'un ouvrage de cette nature. Avant tout, il s'adresse évidemment aux élèves de nos écoles d'agriculture à tous les degrés; mais les agriculteurs ne sauraient avoir de meilleur conseiller sur le choix de leurs entreprises, pour éviter les essais et les tâtonnements, si coûteux et si peu encourageants. Très bon ouvrage, en somme, et tout à fait à la hauteur de l'état actuel des sciences géographiques et des besoins si intéressants de l'agriculture.

Lamarck, the founder of Evolution, his Life and work, par A. S. Packard. — Un vol. in-8° de 451 pages. Longmans Gren et C°. Londres, 1902.

A vrai dire, c'est en France que ce volume eût dû paraître. Mais le sujet n'a tenté personne, semble-t-il, et c'est un Américain qui a pris la peine de venir, chez nous, recueillir tous les renseignements qui lui étaient nécessaires pour élever à la mémoire de Lamarck un monument digne de celui qui doit être, à certains égards, considéré comme le fondateur de la doctrine de l'évolution. M. Giard, M. Hamy, M. de Mortillet, MM. Deniker et Malloizel ont aidé M. Packard dans sa tâche, et nous ne pouvons que les en remercier. Car l'œuvre du distingué naturaliste transatlantique est fort intéressante, et nous donne un tableau très complet de l'activité de Lamarck. M. Packard consacre d'abord une soixantaine de pages à la biographie de Lamarck, à sa jeunesse, à sa famille, à sa carrière militaire, à sa vie d'étudiant, à son rôle dans la réorganisation du Jardin des Plantes, à sa carrière professorale au Muséum, et à sa mélancolique fin. M. Packard a voulu rendre visite à la tombe du naturaliste français; mais elle a disparu : d'autres en occupent l'emplacement.

Après la vie de Lamarck, son œuvre. Son œuvre en météorologie et en physique d'abord : on ne sait peut-être pas généralement, que Lamarck s'est beaucoup occupé de météorologie. On ne sait peut-être pas non plus — mais en ceci il fut médiocrement inspiré — que Lamarck a combattu Lavoisier et la découverte de l'oxygène. Puis M. Packard envisage Lamarck comme géologue, comme paléontologiste, comme biologiste, comme botaniste, comme zoologiste. Les derniers chapitres sont consacrés au rôle de Lamarck comme philosophe : à ses opinions comparées à celles de Buffon, de Geoffroy Saint-Hilaire, d'Erasme Darwin; aux variations d'opinion de Lamarck, à la « philosophie zoologique »; aux opinions de Lamarck sur l'évolution de l'homme, sur la morale, sur la religion, sur la science; enfin M. Packard nous donne un fort beau chapitre sur le néo-lamarckisme, et une bibliographie très complète. La dernière moitié du volume consiste surtout en extraits de l'œuvre de Lamarck, avec commentaire occasionnel

Digitized by Google

Voulant faire connaître la pensée de Lamarck, M. Packard ne pouvait mieux faire que de donner celle-ci intégralement. Son livre vient fort à propos, dans une période où, à bien des points de vue, il y a un retour aux opinions de l'illustre naturaliste français. Nous devons donc le remercier d'avoir entrepris son œuvre : celle-ci était nécessaire.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

12-19 JANVIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Ch. Riquier* adresse une note **sur l'existence, dans certains systèmes différentiels, des intégrales répondant à des conditions initiales données.**

MÉCANIQUE. — *M. T. Levi-Civita* envoie un travail **sur les trajectoires singulières du problème restreint des trois corps.**

— Dans une nouvelle note, *M. B. Mayor* présente certaines remarques qui lui paraissent nécessaires pour appliquer les résultats de ses précédentes communications **sur la statique graphique dans l'espace.**

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — Sous le titre de : **une transformation réciproque en mécanique,** *M. Paul-J. Suchar* adresse un mémoire ayant pour but de montrer que le mouvement est toujours transformable en un autre réciproque : 1° lorsque la force donnée est centrale; 2° lorsque la force ne dépend que de la position du mobile. Dans ce dernier cas, il faut, en outre, que les composantes de la force sur les axes de coordonnées soient proportionnelles à des fonctions linéaires de la position du mobile, le rapport de proportionnalité étant d'ailleurs une fonction arbitraire de la position du même point.

PHYSIQUE. — *M. Lippmann* présente une note de *M. Ponsot* intitulée : **résistivité et température.**

CHIMIE ANALYTIQUE. — **L'emploi des nitrates pour la caractérisation des vins de sucre.** — L'abaissement des droits sur les sucres, par le bas prix auquel il met le degré d'alcool, inquiétant le monde viticole qui redoute la production des vins artificiels, *M. Curtel* a recherché un moyen qui permît de reconnaître l'emploi du sucre en vinification, dès que les doses employées dépasseraient celles que l'usage a consacrées et que la loi tolère. Il a ainsi constaté que la présence du nitrate de potasse dans le sucre à la dose de 1/1 000 ou moins encore, suivant la tolérance accordée au sucrage, suffirait à révéler celui-ci dans les vins normalement fermentés et restés marchands, dès que la teneur en sucre dépasserait 3 à 5 kilos par hectolitre.

CHIMIE MINÉRALE. — **Les deux siliciures de manganèse** $SiMn^2$ et SiMn, sur lesquels *M. P. Lebeau* appelle l'attention, peuvent être obtenus tous deux par l'action du manganèse sur le cuivre silicié.

— **Dilatation des aciers trempés.** — Dans une précédente note, *MM. Georges Charpy* et *Louis Grenet* avaient indiqué les résultats des recherches qu'ils avaient effectuées sur les dilatations d'aciers de différentes compositions. Depuis lors, ils ont continué cette étude en examinant, suivant la même méthode, des échantillons d'aciers préalablement trempés dans différentes conditions. Les principaux résultats de ces nouvelles expériences font ressortir que les effets de la trempe sur les phénomènes de dilatation sont sans corrélation, soit avec les variations des propriétés mécaniques, soit avec les points de transformation indiqués par les différentes méthodes. Ils paraissent difficilement conciliables avec la théorie, souvent admise, d'après laquelle la trempe agirait sur les propriétés de l'acier principalement en maintenant le carbone à l'état de solution solide, ou le fer à un état allotropique différent de l'état stable à froid, et semblent indiquer qu'il faut faire intervenir des actions d'un tout autre ordre.

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. A. Haller* et *J. Minguin* font connaître les résultats de leurs recherches **sur de nouveaux dérivés halogénés des benzylidène- et benzylcamphre droits.**

— *MM. Ernest Charon* et *Edgar Dugoujon* ont repris **l'étude du chlorure cinnamylidène,** dont la préparation, par l'action du perchlorure de phosphore sur l'aldéhyde cinnamique, a été tentée autrefois sans succès par Cahours, qui n'avait alors obtenu qu'une huile indistillable et incristallisable.

— Dans une note relative à **l'action du sodium** sur le **phénoxypropane iodé** (1. 3), *M. J. Hamonet* indique une nouvelle méthode de préparation du diphénoxyhéxane 1. 6.

CHIMIE VÉGÉTALE. — Continuant ses recherches sur la **présence du saccharose dans les amandes et son rôle dans la formation de l'huile,** *M. C. Vallée* montre que :

1° Les amandes arrivées à maturité contiennent, d'une manière constante, du saccharose et dans la proportion de 2gr,97 p. 100;

2° Le péricarpe renferme des proportions relativement constantes de sucres réducteurs et de saccharose pendant la maturation. Dans l'amande, au contraire, les sucres réducteurs diminuent progressivement, au fur et à mesure qu'apparaissent soit le saccharose, soit la matière grasse;

3° Le saccharose va en augmentant jusqu'à l'apparition de l'huile, puis on le voit diminuer peu à peu pour remonter finalement, lorsque la formation de l'huile devient moins active;

4° Enfin le péricarpe ne contient jamais que des traces d'huile.

CHIMIE AGRICOLE. — Dans une nouvelle note intitulée : **calcul de l'écrémage et du mouillage dans les analyses du lait,** *MM. Louise* et *Ch. Riquier* rappellent leur communication du 22 avril 1901 et, la comparant à celle de *M. Génin* du 4 novembre de la même année, déclarent que ce chimiste calcule le mouillage à l'aide d'une formule basée sur un principe contestable et qu'il néglige entièrement, dans le calcul de l'écrémage, la diminution de volume produite par cette falsification. Les formules que, de leur côté, MM. Louise et Riquier ont proposées, leur semblent, au contraire, ne s'appuyer sur aucun raisonnement douteux et, tenir compte, dans la mesure du possible, de la diminution de volume due à l'écrémage.

BIOLOGIE. — *MM. R. Lépine* et *Boulud* ont repris l'étude de **la glycose du sang in vitro,** autrefois ébauchée par l'un d'eux, en collaboration avec M. Barral, et ont observé les faits suivants :

1° Dans les conditions ordinaires le sang artériel, aseptiquement défibriné, maintenu une heure dans une éprouvette à 38-39° C., et dans lequel barbotent des bulles d'oxygène, perd un peu plus de 30 p. 100 de ses matières sucrées;

Digitized by Google

2° Le sang artériel d'un chien bien portant, ayant reçu sur le crâne, quelques minutes auparavant, un coup de maillet assez violent pour produire une suspension temporaire de la respiration et des troubles cardiaques, peut renfermer, après avoir séjourné une heure à 39° (sang B), autant de matières sucrées qu'au sortir de l'artère (sang A); c'est-à-dire que son pouvoir glycolytique est nul;

3° Le sang de la jugulaire d'un chien asphyxié lentement, depuis une demi-heure, par le mélange d'air et d'une forte proportion de gaz d'éclairage, présentait, avec un peu d'hyperglycémie, un pouvoir glycolytique sensiblement nul;

4° Il en était de même du sang artériel d'un chien ayant reçu dans une veine, quelques minutes auparavant, 2 dix-milligrammes d'adrénaline par kilo, laquelle avait passagèrement amené une forte élévation de la tension artérielle;

5° En ajoutant, *in vitro*, à 60 grammes de sang défibriné d'un chien sain, 2 dix-milligrammes d'adrénaline, la glycolyse dans ce sang n'a pas été notablement diminuée;

6° Elle est, au contraire, abolie si l'on ajoute, *in vitro*, 1 p. 100 de fluorure de sodium à du sang défibriné qu'on maintient une heure à 38°, alors même que cette addition n'a lieu qu'*une demi-heure* après la défibrination.

— *MM. Cadéac* et *Maignon* présentent les résultats d'une **étude comparative de l'activité productrice de glycose par les muscles striés, le myocarde et les muscles lisses**, étude dont voici les conclusions :

1° Le cœur est l'organe de l'économie qui produit le plus de sucre après le foie; les quantités de glycose élaborées par cet organe sont toujours notablement supérieures à celles des autres muscles striés placés dans les mêmes conditions;

2° Les muscles lisses ne produisent qu'une très faible quantité de sucre après un temps prolongé;

3° La production de sucre par ces tissus est en relation avec leur teneur normale en glycose; ce sont les tissus vivants en renfermant le plus qui en élaborent davantage pendant la vie asphyxique.

PHYSIOLOGIE. — *M. Tripet* rend compte des résultats de l'ascension en ballon qu'il a faite le 20 juillet dernier avec MM. Reymond et Henry de Lavaulx, en vue d'étudier les **variations dans l'activité de réduction de l'oxyhémoglobine** qui pourraient se produire au cours de ladite ascension. Les conclusions qui s'en dégagent sont les suivantes :

1° Aux grandes altitudes, la durée de réduction de l'oxyhémoglobine diminue au point d'atteindre et même de dépasser la *moitié* de la durée de réduction normale;

2° Cette diminution est presque instantanée en ballon, en l'absence de toute fatigue;

3° La proportion d'oxyhémoglobine augmente d'une façon manifeste chez les sujets observés;

4° Au retour sur le sol, cette augmentation de l'oxyhémoglobine diminue, ainsi que l'exagération dans l'activité de la réduction, pour se rapprocher de la normale; cependant les deux facteurs restent encore supérieurs à l'état observé au départ.

En même temps qu'ils observaient les variations si prononcées dans la durée de réduction de l'oxyhémoglobine déterminant une si grande activité des échanges, MM. Tripet et Reymond notaient, avec le sphygmomètre de Verdin, *fraîchement étalonné*, les différences de pression artérielle par centimètre de colonne mercurielle.

— D'autre part, au cours également d'une ascension en ballon, effectuée le 13 août 1902, *M. J. Tissot* a fait de nouvelles expériences **sur l'influence des variations de la pression barométrique sur les échanges respiratoires**, à l'état de repos et à l'état de travail. Il en décrit le dispositif expérimental, se proposant d'exposer dans une prochaine note et d'y discuter d'une manière spéciale la signification des résultats obtenus.

— Continuant ses intéressantes expériences, *M. Frédéric Houssay* a étudié **le dimorphisme sexuel organique chez les Gallinacés et sa variation avec le régime alimentaire** et a classé les organes en quatre catégories :

1° Le dimorphisme croît constamment pour le rein et pour la rate;

2° Le dimorphisme a crû puis décru pour le pancréas, pour le gésier et les cæcums;

3° Le dimorphisme a décru puis crû pour l'intestin, le poumon et le cœur. Les rapports relatifs au premier de ces organes étant supérieurs à l'unité, tandis qu'ils sont inférieurs à l'unité pour les deux derniers, le même phénomène est traduit pour eux par des courbes de formes inverses;

4° Le dimorphisme a constamment décru pour un seul organe: le foie.

Ces résultats sont certainement liés, dit l'auteur, avec la production des œufs, mais pas avec cela seulement ni même d'une façon simple, puisque le dimorphisme varie diversement tandis que la ponte croît toujours.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Les divergences qui se sont produites dans les résultats obtenus, d'une part par *M. Raphaël Dubois* et, d'autre part, par *M. Letellier* dans leurs recherches réciproques sur la formation de la pourpre du Purpura lapillus, sont aujourd'hui expliquées, dans une nouvelle note de M. R. Dubois, par ce fait que les deux expérimentateurs ne s'étaient pas placés dans les mêmes conditions de déterminisme expérimental, ainsi d'ailleurs qu'ils le reconnaissent tous deux. La conclusion de leurs recherches réciproques, c'est que le mécanisme intime, fondamental, de la formation des matières purpurigènes, dans le genre *Purpura* aussi bien que dans le genre *Murex*, résulte de l'activité d'une zymase: la *purpurase*.

ZOOLOGIE. — *M. Jules Bonnier* rend compte de l'étude qu'il vient de faire de **deux types nouveaux d'Epicarides parasites d'un Cumacé et d'un Schizopode**, le premier qu'il désigne sous le nom générique de *Cumoniscus*, le second sous celui de *Prodajus Lobiancoi*.

— *M. L. Joubin* appelle l'attention **sur quelques Céphalopodes recueillis pendant les dernières campagnes du prince de Monaco (1901-1902)** et provenant surtout des Açores. Les plus intéressants parmi ces Mollusques sont pélagiques les uns de surface, les autres de grandes profondeurs. Quelques-uns d'entre eux sont très remarquables, soit parce qu'ils constituent des types absolument nouveaux, soit parce qu'ils se rapportent à des espèces connues seulement par un très petit nombre d'échantillons mal décrits, à position incertaine, ou dont les caractères morphologiques n'ont pas été jusqu'ici mis en évidence. C'est à ces divers points de vue que ces Céphalopodes constituent des acquisitions importantes pour la malacologie.

— M. Ed. Perrier présente une note de *M. L. Launoy* donnant la description de **phénomènes de pyrénolyse dans les cellules de la glande hépatopancréatique de l'Eupagurus Bernardus**, c'est-à-dire la description d'un ensemble de

Digitized by Google

faits tels que la division du nucléole sans division nucléolaire consécutive, la pulvérisation d'un ou des nucléoles de division, l'exode dans le caryoplasma des granulations internucléolaires ou la dissolution de ces granulations dans la substance fondamentale acidophile du nucléole.

GÉOLOGIE. — A propos de la récente communication de M. Armand Gautier sur l'origine de l'activité volcanique, *M. Stanislas Meunier* fait remarquer que ses études sur le sujet l'ont conduit à la même théorie volcanique. Après en avoir développé les grandes lignes dans son cours du Muséum, il en a indiqué le principe, dès le mois de mai 1902, dans la *Nature*, et depuis lors, il a repris la même question dans ses conférences de juin à Autun et d'août à Montauban.

Il ajoute que, allant plus loin dans la voie géologique, il a montré que le réchauffement des roches pourvues d'eau par des masses plus profondes, poussées au-dessus d'elles, se rattache aux traits fondamentaux de la physiologie tellurique.

— Chargé, au mois d'avril 1902, d'une mission géologique en Orient, par le ministère de l'Instruction publique, *M. Deprat* expose les principaux résultats de ses travaux. La partie principale de ses études a trait à la géologie de l'île d'Eubée. Sa première note s'occupe des terrains azoïques, des terrains paléozoïques et des terrains secondaires.

PALÉONTOLOGIE. — L'étude que *M. Maurice Leriche* vient de faire, au Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, sur les poissons du paléocène belge, lui a permis d'y reconnaître *trois faunes ichtyologiques* distinctes :

La première (la plus ancienne), constituée par un mélange de formes crétacées et tertiaires, caractérise le Montien ; elle rappelle, avec des affinités tertiaires un peu plus accentuées, la faune ichtyologique du calcaire à *Lithothamnium* du bassin de Paris.

La seconde, formée par un ensemble d'espèces exclusivement tertiaires et essentiellement marines, est commune aux étages Heersien et Landénien inférieur ; elle correspond à la faune ichtyologique du Thanétien des bassins de Paris et de Londres, et à celle du Paléocène de Copenhague.

Enfin, la troisième, franchement d'eau douce, offre, par la présence des genres *Amia* et *Lepidosteus*, un cachet américain remarquable. Elle caractérise le Landénien supérieur et correspond exactement à la faune ichtyologique du Sparnacien du bassin de Paris.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *M. Paul Girardin* communique le résultat de ses observations glaciaires faites en haute Maurienne pendant l'été de 1902. Nous citerons entre autres faits rapportés par l'auteur celui-ci : dans tous les glaciers de la région, le mouvement de retrait, après avoir été très rapide, semble, dans les dernières années, s'être ralenti ou même arrêté. Le changement d'allure doit remonter au moins à 1893. On peut reconnaître dans ce régime, dit l'auteur, l'effet de la crue partielle dite de la fin du XIXe siècle, qui se serait produite ici en retard et se serait manifestée soit par des signes positifs d'avancement, soit par un moindre recul. En 1894-95-96, des avalanches de glace détachées du glacier du Moulinet semblaient devoir former dans la vallée un nouveau glacier. Ce régime n'est d'ailleurs qu'une atténuation d'une phase générale de décrue qui a commencé vers 1860.

VARIA. — *M. Eug. Colvis* présente deux notes ayant pour titre :

1° Nouvelle application de la force centrifuge ;

2° Principe du microphone appliqué à l'appareil récepteur du téléphone.

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce à l'Académie la mort de *M. Sirodot* (*Simon*), professeur honoraire à la Faculté des sciences de Rennes, correspondant de l'Académie, depuis 1885, dans la section de botanique.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

L'électricité atmosphérique. — *M. Y. Homma* fait connaître, dans le *Journal of the College of Science*, de Tokyo, le résultat de ses observations sur l'électricité atmosphérique conduites à l'Observatoire de Yédo, au moyen du collecteur à eau et de l'électromètre enregistreur Kelvin-Mascart. Ces recherches font voir une variabilité extrême et très rapide, dans le potentiel. Celui-ci change sans cesse. On sait du reste, par les travaux de Lord Kelvin et d'autres physiciens, qu'il n'y a aucune similitude dans les variations dans deux stations voisines — séparées par plus de cent mètres de distance — d'où la conclusion que les principales causes du phénomène doivent être très rapprochées de la surface du sol. Au milieu des irrégularités que manifeste l'enregistreur, on peut pourtant déceler certaines variations régulières. Le potentiel semble être décidément plus élevé pendant les saisons froides, bien que certaines réserves semblent s'imposer, dues à ce que l'instrument n'est peut-être pas également bien isolé en tous temps. Ce qui est très certain, sans réserve cette fois, c'est la variation diurne. Celle-ci présente deux maxima et deux minima : les deux maxima ayant lieu une heure après le lever du soleil, et le soir, entre 7 heures et minuit. Pour les variations irrégulières, qui sont la majorité, elles tiennent à des causes variées. Il en est qui sont dues au vent. Pendant un vent fort, on observe un potentiel négatif. Celui-ci est dû, d'après M. Homma, à l'électrisation négative de la poussière qui est soulevée par le vent et entraînée dans l'atmosphère, par le frottement contre les objets terrestres. D'autres sont dues au brouillard. Le brouillard s'accompagne d'un potentiel positif ; cette variation est due à l'électrisation positive des gouttes d'eau composant le brouillard. D'autres sont en relation avec les courants aériens et leur température. Quand une masse d'air froid vient au contact d'une masse d'air chaud, la première prend l'électrisation positive par rapport à la dernière. Ceci concorde avec le fait signalé plus haut, qu'à une température basse correspond d'habitude un potentiel élevé. Et aussi avec cet autre fait de la variation diurne : le potentiel élevé du matin étant probablement dû à ce que l'air voisin de la surface terrestre est plus froid que l'air des couches supérieures, et s'électrise positivement. M. Homma observe l'existence de variations très énergiques, mais fort régulières, pendant les chutes de neige. Elles sont presque périodiques. D'un chiffre positif élevé, le potentiel tombe à zéro, atteint une valeur négative importante, puis revient au zéro, et ainsi de suite. A quoi tient cette périodicité ? Il y a évidemment des variations dans la chute de neige elle-même : la précipitation change sans cesse en quantité, et le nom-

Digitized by Google

bre et les dimensions des flocons changent de façon incessante. Sont-elles causes des variations de potentiel? Il se peut. De nouvelles recherches sont nécessaires. Les différents graphiques reproduits par M. Homma montrent de manière claire les variations de potentiel, leur importance et leur rapidité,

Orages magnétiques et taches solaires. — *M. Cortie* discute, dans *Astrophysical Journal* (n° 4, vol. XVI), la relation probable entre les perturbations du magnétisme terrestre et l'activité solaire.

Au lieu de tabler sur les valeurs moyennes relatives à des périodes étendues, il a comparé les époques auxquelles se sont produits les phénomènes dont il étudiait la corrélation, pour les trois années 1899-1901, et cette comparaison l'a conduit à la conclusion que la relation qui peut exister entre les deux séries n'est certainement pas une relation de cause à effet, mais plutôt la relation entre deux effets d'une même cause.

Par exemple, l'auteur analyse de la façon suivante les faits qui ont trait aux six premiers mois de l'année dernière : La seule tache de quelque grandeur qui ait traversé le disque solaire durant cette période a été observée entre le 5 et le 13 mars; elle n'a été accompagnée d'aucune perturbation magnétique notable. Du 13 au 19 mars, le disque visible était complètement libre de taches et les facules observées étaient peu importantes et faiblement teintées, alors qu'une perturbation magnétique comparativement considérable s'est produite le 10 avril.

M. Cortie conclut que « il est possible que les taches solaires soient l'une des causes instrumentales des orages magnétiques, mais ce ne serait pas la seule, et il est plus que probable que les deux phénomènes sont en corrélation comme deux effets — parfois indépendants — d'une cause commune ».

Météorologie de l'Équateur. — *M. Hann* publie dans les Rapports de l'Académie des sciences de Vienne, un mémoire important sur la météorologie de l'équateur, basé sur les observations faites par *M. Goeldi*, directeur du Muséum à Para.

Il n'existe que très peu de stations près de l'équateur, surtout dans l'Amérique du Sud; les observations de M. Goeldi s'étendent d'août 1895 à août 1901, elles sont d'ailleurs continuées depuis. La température est d'une uniformité remarquable durant toute l'année, la variation annuelle ne dépasse pas 1°,4 C. alors que la variation diurne est en moyenne de 8°,8. Le minimum de température se produit au commencement de l'année et le maximum à la fin; de mai à septembre, la température moyenne est à peu près constante. La moyenne annuelle, est de 25°,7 C.

La pluie est caractérisée par une saison humide, de janvier à avril, et une période relativement sèche, de mai à décembre; mais la pluie est assez fréquente aussi durant cette saison sèche. Les chutes de pluie se produisent à peu près exclusivement dans l'après-midi et la soirée par des temps orageux. La moyenne annuelle de pluie atteint 2^{m},55.

BIOLOGIE

Seconde conférence internationale pour l'étude de l'horticulture et de l'hybridation. — La seconde conférence, tenue à New-York, à la fin de l'année qui vient de finir, trois ans après celle de Londres (1899), a réuni une nombreuse assistance, et provoqué la communication de travaux importants.

Au cours des discussions théoriques, le fait le plus saillant a été l'acceptation quasi unanime de la loi de Mendel, relative aux caractères dominants et récessifs, chez les hybrides. Les éleveurs et horticulteurs sont de plus en plus d'accord aussi pour reconnaître la nécessité, dans les expériences d'hybridation, d'opérer sur de *grands nombres* d'animaux ou plantes, appartenant à des *races bien pures*, et de continuer les expériences *à travers plusieurs générations*. C'est faute d'avoir reconnu l'importance de ces règles désormais fondamentales, que tant d'auteurs de tentatives d'hybridation n'ont obtenu que des résultats médiocres et éphémères.

Nous indiquerons sommairement le titre et le sens de quelques-uns des travaux présentés à la Conférence :

Bateson : La loi de Mendel. *C. Hurst :* même sujet. Exposé de la loi de Mendel; conseils sur la manière d'adopter les méthodes préconisées par Mendel, mise en lumière de ce qu'elles contiennent de nouveau (croisement exclusif des caractères dominants et récessifs).

H. de Vries : Atavisme artificiel.

Max Leichtlin : Conseils relatifs aux croisements. Préférer, le plus souvent (pour 60 p. 100 des plantes) un temps couvert, chaud. Ne pas agir avant que les stigmates se trouvent dans l'état voulu. Éviter le pollen trop frais ou trop mûr. Le pollen peut se garder vivant plus ou moins longtemps, dans une fiole de verre. C'est, dans 8 cas sur 10, l'ovule qui a le plus d'influence sur la progéniture; dans 8 cas sur 10, c'est l'individu maternel qui domine dans l'hybride. Le pollen a beaucoup de vitalité dans certains cas. Celui de la tomate se garde six mois pleins; celui de la vigne, deux mois; celui du dattier, plus d'un an; celui de l'œillet, plusieurs semaines. Mais pour conserver le pollen bien vivant, il faut le mettre dans un flacon bien clos, après avoir été bien séché.

M. A. Orton : Création de variétés résistant aux maladies. Le coton, le melon, et d'autres plantes, sont sujets à des maladies variées, à la flétrissure notamment. Mais on rencontre des individus plus résistants : et par la sélection, on peut, grâce à ces individus, créer des races possédant une résistance spéciale à l'égard du mal. Dans le coton, les races *Sea Island* et égyptienne ont une résistance marquée : ces races ont permis de repeupler des districts où la culture du coton avait dû être abandonnée. Il y a beaucoup à faire dans la sélection et la création de races résistantes.

S. A. Beach : Sur la corrélation entre les différentes parties de la plante en ce qui concerne la forme, la couleur, etc. En raison de la corrélation on peut, sans attendre longtemps, éliminer, ou réserver, les plantes encore jeunes. Le feuillage petit présage un fruit petit : cela est très marqué chez le pêcher notamment. Le coloris pâle ou clair de la fleur est associé avec la petitesse du fruit chez le pommier. Et ainsi de suite. Il y a lieu de poursuivre ces études : la découverte de corrélations permettra une simplification notable.

D. Morris : Croisement chez la canne à sucre. Rare et difficile, en raison de la rareté de la production de graine par cette plante.

L.-C. Corbett : Amélioration des roses par sélection de bourgeons. La propagation asexuelle assure la propagation du *sport* : mais il n'y a aucune intensification des caractères.

L. H. Bailey : Croisement chez le potiron. Les expériences ont duré 10 ans : elles montrent que le pollen n'a aucune influence sur le fruit. Avec la courge M. Bailey a

Digitized by Google

obtenu 1 500 formes nouvelles. Beaucoup d'autres travaux ont été présentés ; il n'en est point qui ne présente de l'intérêt : mais nous ne pouvons tout citer. Ces travaux seront publiés *in-extenso* par la Société des Horticulteurs de New-York : mais *Experiment Station Record* pour novembre 1902 (vol. 14, fasc. 3) donne de la plupart d'entre eux une analyse très suffisante.

SCIENCES MÉDICALES

Contagion et chemins de fer. — La question du transport en chemin de fer des enfants atteints de maladies contagieuses, coqueluche, rougeole, scarlatine, variole, diphtérie, est une de ces questions d'hygiène publique qu'on peut s'étonner de ne pas voir encore résolues.

Cependant elle a déjà été soulevée à la Société de médecine et d'hygiène publique, et un rapport présenté par *M. Vallin* concluait à la nécessité de l'isolement des voyageurs contagieux. Mais rien n'a encore été fait, et le transport des malades atteints d'affections contagieuses est toujours régi par un article d'un règlement d'administration qui dit : « Pourront être exclus des compartiments affectés au public les sujets atteints visiblement et notoirement de maladies contagieuses. » L'exclusion est donc facultative et à la condition expresse que la maladie contagieuse soit visible et notoire, ce qui n'est pas souvent le cas.

En pratique, ainsi que le dit *M. Netter* dans un rapport fait au nom d'une commission de la Société de pédiatrie, rien n'est fait pour mettre à l'abri de la contagion les autres voyageurs, et l'auteur rapporte le fait suivant : Un médecin qui partait pour la Bretagne, accompagnant ses trois enfants atteints de coqueluche, demanda à la Compagnie de l'Ouest de mettre un compartiment à sa disposition, afin d'éviter la contagion pour les autres voyageurs. La Compagnie répondit qu'elle ne pouvait le faire que s'il acquittait le prix du compartiment entier.

Nous sommes sur ce point, en France, en retard sur les pays voisins.

En Angleterre, depuis 1875, la loi reconnaît comme coupable et condamne à une forte amende toute personne qui, atteinte d'une maladie contagieuse ou dangereuse, s'expose, dans un endroit public, à transmettre sa maladie à d'autres personnes ou pénètre dans un véhicule public, sans avoir averti le conducteur de son état. De plus, la loi condamne le conducteur ou les propriétaires de véhicules, qui, après avoir transporté des contagieux, ne prendraient pas les précautions nécessaires pour éviter la transmission du mal et n'auraient pas désinfecté le véhicule à l'arrivée.

En Allemagne, depuis 1898, une circulaire ministérielle a édicté les prescriptions suivantes pour le transport des contagieux dans les wagons de chemin de fer :

« Les personnes atteintes des maladies suivantes : variole, typhus pétéchial, diphtérie, scarlatine, choléra, lèpre, devront se faire transporter aux conditions du tarif, dans une voiture spéciale.

« Les personnes atteintes de rougeole, de coqueluche, de dysenterie devront se faire transporter aux conditions du tarif dans un compartiment spécial avec water-closet isolé.

« Le transport de malades atteints de peste est interdit.

« S'il s'agit de personnes simplement suspectes au point de vue d'une des maladies ci-dessus mentionnées, leur transport dépendra des termes du certificat médical dont elles doivent préalablement se munir.

« Enfin les malades, qui, à cause d'une affection visible et pour d'autres raisons, sont susceptibles d'importuner d'autres voyageurs, ne pourront être transportés que s'ils paient le prix afférent d'un compartiment spécial, et si un compartiment de ce genre peut être mis à leur disposition dans la gare de départ. »

Il serait désirable que nous possédions en France un matériel spécial pour le transport des malades contagieux.

M. Netter propose à la Société de pédiatrie, qui les a adoptées à l'unanimité, les conclusions suivantes.

1° Il convient d'interdire aux enfants atteints de maladies contagieuses, l'accès des compartiments fréquentés par d'autres sujets;

2° On devra mettre des compartiments spéciaux à la disposition des enfants contagieux et de ceux qui les accompagnent. Ces compartiments devront être demandés à l'avance par les familles et ces demandes devront être accompagnées d'un certificat médical;

3° Les compartiments qui auront servi au transport des malades porteront en caractères très visibles la mention « à désinfecter », et la désinfection aura lieu aussitôt après l'arrivée à destination;

4° A défaut de compartiments spéciaux, un compartiment ordinaire, muni de housses facilement désinfectables, sera affecté au transport des contagieux. Il y aurait avantage à la construction de wagons spéciaux, dont la désinfection serait plus commode, plus sûre et plus économique;

5° L'isolement des enfants contagieux étant incontestablement moins utile pour eux-mêmes que pour l'ensemble des voyageurs, il paraît équitable de ne pas faire payer, pour l'usage des compartiments réservés aux malades, plus que le prix des places habituel.

BOTANIQUE

Le parasitisme par et sur les racines. — La famille des Santalacées comprend un certain nombre de plantes semi-parasitaires : entre autres plusieurs espèces du genre *Thesium*. Les recherches que vient de publier *M. S. Kusano* dans le *Journal of the College of science* de l'Université de Tokyo (vol. 17, fasc. 10, 1902) montrent que le genre *Buckleya* mérite lui aussi d'être rangé parmi les semi-parasitaires, contrairement à l'opinion de Chatin qui, du reste, n'avait étudié ce genre qu'au point de vue de l'anatomie de la tige. Or, pour constater le parasitisme, il faut étudier les racines : et c'est ce qu'a fait M. S. Kusano. Le *Buckleya quadriata*, une des trois espèces du genre, a fait l'objet d'une étude attentive de la part du botaniste japonais. Ce *Buckleya* constitue un arbrisseau dioïque, abondamment répandu au Japon. Ses feuilles sont opposées, lancéolées ou ovales, et le sommet de la tige porte des fleurs verdâtres peu voyantes, auxquelles succède un fruit (qui est généralement consommé) contenant des graines ovales entourées d'un amas de réserves de nature grasse. Il est rare qu'on puisse mettre la main sur une tige de quelque âge, en raison de l'habitude qu'on a de couper la plante chaque année : celle-ci peut toutefois vivre longtemps, un pied de quarante ans a 3 mètres de hauteur, avec 9 ou 10 centimètres de diamètre de tronc. Il est généralement admis que cet arbrisseau supporte difficilement la transplantation et même qu'il ne la supporte pas du tout. On a reconnu aussi que, bien que les graines germent aisément, les plantules cessent bientôt de se développer, et périssent.

Digitized by Google

Ces faits ne s'expliquaient guère. Maintenant ils deviennent intelligibles: on se les explique depuis qu'un Japonais, M. Shirai, dans un Traité des maladies des plantes, a fait connaître la nature parasitaire des *Buckleya*.

Les *Buckleya* sont des parasites. Mais leur parasitisme échappe à un examen superficiel, Il est dissimulé. Il ne s'étale point comme celui du gui par exemple. Les *Buckleya* ont leurs racines en terre: rien ne laisse voir qu'ils sont parasites. Mais si l'on y regarde de près, on constate que les racines, en outre des radicelles qui servent à absorber les aliments minéraux, portent des suçoirs spéciaux qui s'appliquent sur les racines des autres espèces qui courent dans le sol. Le parasitisme s'exerce par les racines, et sur les racines seulement; c'est ce qui fait qu'il est très peu apparent.

Il ne semble par que les *Buckleya* « parasitent » indifféremment toutes les essences. Ils ont leurs préférences très marquées. M. Kusano connaît toutefois un certain nombre d'espèces dont les *Buckleya* font leurs victimes de prédilection: ce sont des aunes, frênes, cryptomérias, sapins, chênes, hêtres, rhododendrons, etc. Ils semblent éviter et redouter les pins. Jamais on ne trouve de *Buckleya* au voisinage des pins. Ils sont fréquents au contraire, et florissants au voisinage des sapins, des chamæcyparis, des cryptomérias. Ils recherchent les sapins surtout. Pourtant M. Kusano a vu les jeunes pieds de *Buckleya* former des suçoirs au contact des racines d'espèces autres que celles dont les adultes font leur hôte habituel. Le parasitisme sur certaines espèces serait-il nuisible au *Buckleya?* Ce point n'a pas été élucidé. Il est certain toutefois que le développement de la jeune plante dépend de l'espèce qu'elle parasite: il est beaucoup plus considérable chez les pieds qui se nourrissent aux dépens d'un sapin ou d'un cryptomèria. Le parasitisme des *Buckleya* n'est nullement un phénomène accidentel ou contingent. Il est constant et paraît être, jusqu'à preuve du contraire, absolument nécessaire. Les suçoirs se développent dès le jeune âge. Une plantule d'un an, extraite de terre avec soin, pour ne pas briser le système radiculaire, laisse voir de nombreux suçoirs, de l'hypocotyle aux plus fines radicelles, qui sont fixés sur les racines des autres espèces. Il semble bien que les suçoirs ne se forment que là où la racine du *Buckleya* entre en contact avec une racine d'une autre espèce; il semble bien aussi qu'avec la mort des racines parasitées disparaissent les suçoirs qui ont causé leur disparition. Mais là où la racine parasitée ne meurt pas, le sucoir se développe. Et il peut atteindre un âge avancé: M. Kusano a trouvé des suçoirs de plus de vingt ans. Ceux-ci sont fort volumineux: ils ont 10 et 15 millimètres de diamètre.

M. Kusano donne sur la structure et l'évolution de ces suçoirs des détails circonstanciés auxquels nous renvoyons le lecteur qui s'intéresse spécialement au côté anatomique de la question. Il nous suffira d'avoir signalé le travail de M. Kusano, et d'avoir attiré l'attention sur l'intérêt physiologique du parasitisme que présentent les *Buckleya*. Beaucoup de questions se posent encore; beaucoup de recherches s'imposent. Il faudra savoir dans quelle mesure le parasitisme est indispensable à la plante: dans quelle mesure celle-ci serait capable de vivre dans un sol absolument dépourvu de racines étrangères. Et il faudrait savoir aussi pourquoi le *Buckleya* préfère certaines espèces à d'autres, et paraît ne jamais vivre sur beaucoup d'essences. M. Kusano — qui d'ailleurs s'occupe de résoudre ces problèmes — a du pain sur la planche. Mais il nous a paru qu'il n'était pas nécessaire d'attendre que la question fût réglée dans tous ses détails pour signaler l'œuvre du botaniste japonais.

DÉMOGRAPHIE

L'alcoolisme en Nouvelle-Calédonie. — « La plupart des maladies de la Nouvelle-Calédonie, colonie réputée si saine, sont dues à l'alcoolisme, et les affections du foie, les maladies de l'appareil digestif en général: gastrites, entérites, néphrites, celles de l'appareil circulatoire, les dénouements brusques qu'amène l'athérome des artères, figurent en nombre imposant dans les statistiques.

« Les causes de cette extension de l'alcoolisme en Calédonie sont multiples: L'affluence sans cesse grandissante des libérés instigateurs de démoralisation et de débauche pour les indigènes et même pour les colons; les exploitations minières qui ont attiré, à l'origine, des gens de toutes nationalités, de toutes moralités et grands buveurs pour la plupart. Beaucoup de ces mineurs ont importé dans le pays l'usage du whisky et du gin dont la prétendue innocuité fait des adeptes et ne laisse pas de causer des ravages.

« Il faut aussi joindre à ces causes diverses l'influence du climat et de le température, le désœuvrement et l'entraînement réciproque.

« Quoi qu'il en soit, non seulement des statistiques montrent l'étendue de l'alcoolisme et ses résultats, mais l'ivrognerie se manifeste chez le libéré et l'indigène comme chez le colon et le soldat.

« A Nouméa, on rencontre au voisinage des bars, ou les emplissant de leurs voix bruyantes, des individus débraillés, hirsutes; ce sont des libérés qui, au sortir du bagne, avides de liberté et de débauche, ne se soucient guère de chercher du travail. S'ils s'occupent parfois, c'est d'une façon bien irrégulière, s'adonnant le plus souvent à des métiers inavouables. Dès qu'ils ont gagné quelque argent, ils vont le boire.

« Le dimanche, en groupes avinés ou solitaires ivrognes, ils titubent par les routes aux environs de la ville, les jalonnent de leurs corps, les membres déjetés dans une chute brusque sous le soleil.

« Dans la brousse, il en est de même. Ils travaillent, de-ci de-là, huit jours chez un colon, quinze jours chez un autre, puis s'en vont ailleurs s'enivrer avec leur gain.

Tels libérés s'acquittent en deux semaines d'un travail considérable, demandent leur paye le samedi et ont tout bu le lundi matin. L'un d'eux avait absorbé, sans compter le vin, sept litres de rhum.

« On dirait que ces parias ne trouvent plus que dans l'alcool l'excitation qui secoue la brute ou l'achève.

« Un jour, l'organisme épuisé, ou victimes de quelque accident survenu pendant l'ivresse, ils iront demander à l'hôpital ou aux asiles de la transportation, des soins et l'assistance jusqu'à la fin.

« Si l'on songe que la majeure partie des affections qui remplissent ces hôpitaux ou ces asiles sont dues à l'alcoolisme, on conçoit quelle économie l'administration trouverait à modérer l'intempérance de ses protégés.

« Les libérés ne se contentent pas de s'alcooliser, ils colportent l'alcool dans les tribus et contribuent, pour la plus large part, à l'extinction du Canaque calédonien.

« Il n'est pas de *pilou* (1) où, malgré la vigilance de

(1) Danse de nuit des Calédoniens.

Digitized by Google

l'autorité, ils ne vendent du vin et des alcools frelatés. J'ai vu des réjouissances de ce genre arrêtées dès leur début, tous les indigènes étant ivres-morts.

« La facilité avec laquelle les Canaques peuvent se procurer de l'alcool en fait des alcooliques parfois dangereux. La plupart des rixes qui surviennent sont amenées par des libations trop copieuses, et, le dimanche, les rues de Nouméa sont envahies par des indigènes ivres qui se battent entre eux et trop souvent même s'attaquent aux Européens.

« Dans certains centres, les femmes et de tous jeunes enfants s'adonnent à l'ivrognerie. Aussi ces excès fréquents, joints à la pratique de plus en plus répandue de l'avortement, tendent-ils à faire disparaître la race calédonienne à bref délai.

« Malheureusement, les libérés ne sont pas les seuls à fournir de l'alcool aux Canaques ; il faut bien le dire, les colons tirent de ce commerce le plus clair de leurs bénéfices. Certains colons, les jours de pilou, vendent pour plus de 300 à 400 francs d'alcool, et quel alcool ! Quand l'indigène déjà ivre, les yeux injectés, la langue embarrassée, vient au comptoir demander un litre de rhum, on lui sert de l'alcool à 90°, dédoublé, un peu coloré avec du thé et de la cassonade, et le malheureux paye 5 francs cette mixture.

« La plupart des colons vendent de l'alcool à leurs engagés, autant que ces derniers en veulent, et ils se félicitent de voir ainsi rentrer dans leur caisse le salaire qui en était sorti. L'un d'eux se réjouissait d'avoir vendu à un de ses hommes un litre d'absinthe que ce dernier avait bu dans les vingt-quatre heures. C'est que le litre d'absinthe se vend 10 et 12 francs !

« Les engagistes ne se rendent pas compte qu'après de telles intoxications leurs engagés ou employés ne sont guère aptes à reprendre le travail le lendemain. En tout cas, quelle peut être la somme de travail fournie par des individus ainsi intoxiqués? »

Nous avons extrait ces lignes d'une étude de *M. Escande de Messières*, médecin des troupes coloniales, sur « l'alcoolisme en Nouvelle-Calédonie ». Elles se passent de commentaires.

AGRONOMIE

La grande culture aux États-Unis. — Nous trouvons dans *Scientific American* (22 novembre 1902) les renseignements intéressants qui suivent sur la grande culture aux États-Unis :

A Longmont (Colorado) le sol est préparé pour la culture des pois comme pour la culture du blé. Les pois sont semés, au moyen d'un semoir mécanique, par rangées doubles séparées par un espace libre de $0^m,50$ réservé pour les irrigations et le service ; quand la graine commence à germer, on fait passer la herse pour débarrasser le sol des mauvaises herbes, puis quand les tiges sont plus vigoureuses, on donne un binage. Quand la plante atteint $1^m,50$ à $1^m,80$ de haut, on pratique une rigole pour les irrigations entre les paires de rangées. L'eau est amenée à la partie haute du terrain par un fossé principal de 1 à $1^m,20$ de largeur qui se ramifie en fossés secondaires sur lesquels sont branchées les rigoles.

La récolte est faite d'ensemble au moment jugé le plus favorable ; tous les pois sont coupés au ras du sol par une machine spéciale et enlevés pour être portés à l'usine où se fait la mise en conserves. L'écossage est fait par des machines spéciales ; d'autres machines font le tri par grosseur, puis les pois sont soumis à une cuisson partielle (blanchis) et versés sur des tables garnies de zinc où un régiment de jeunes filles les passe en revue pour enlever ceux qui sont cassés ou endommagés d'une façon quelconque. Ils sont ensuite lavés et mis en boîtes mécaniquement ; chaque machine remplit douze boîtes à la fois et l'usine de Longmont peut remplir 40 000 boîtes de conserves par jour. Les boîtes une fois remplies, on y ajoute une saumure légère et on ferme au moyen de nouvelles machines qui peuvent souder 40 000 boîtes par jour. Les pois sont cuits à la vapeur dans les boîtes et une dernière série de machines assure l'étiquetage.

Longmont cultive également l'asperge en grand ; la superficie consacrée à cette culture est de près de 50 hectares et renferme 750 000 pieds d'asperges. Les rangs sont distants de $1^m,80$ et, dans chaque rang, les plants sont placés à une vingtaine de centimètres l'un de l'autre.

Au surplus la culture des asperges est l'objet d'une attention spéciale de la part du département de l'agriculture des Etats-Unis, qui lui consacre un bulletin spécial (*Farmers Bulletin*, n° 61) ; cette culture est pratiquée avec succès dans le New-Jersey et le Colorado ainsi que dans la vallée du Mississipi et sur les pentes du Pacifique.

On trouve enfin à Longmont un champ de 30 hectares de groseillers contenant 135 000 plants par rangées à $2^m,10$ d'intervalle dans lesquelles les plantes sont à 1 mètre l'une de l'autre. Un pied de groseiller du Colorado donne au moins 4 litres de groseilles, quelques-uns donnent jusqu'à 45 litres. Grâce aux irrigations, le fruit passe pour avoir une saveur exceptionnelle.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Nouveau paquebot rapide allemand. — *Engineering* (15 août 1902) donne la description détaillée du nouveau paquebot rapide allemand : *Kaiser Wilhelm II*, qui vient d'être lancé aux chantiers de la Compagnie Vulcan, de Stettin, pour le Lloyd brêmois. Ce navire est non seulement le plus grand qui ait été construit jusqu'ici, mais aussi le plus rapide ; la puissance de ses machines atteint d'ailleurs 40 000 chevaux-vapeur indiqués.

Les dimensions principales de ce navire sont les suivantes :

Longueur sur le pont		$215^m,34$
Largeur		$21^m,94$
Déplacement	(tonnes).	26 000
Tonnage	(tonneaux bruts).	20 000

Il recevra 775 passagers de 1re classe, dans 290 cabines ; 343 passagers de 2e classe dans 102 cabines et 770 passagers de 3e classe dans sept salles spéciales aménagées tant sur le pont principal que sur le pont inférieur. Le personnel se composera de 600 personnes, soit une population totale de près de 2 500 habitants.

Les tableaux de la page 125 résument les données essentielles des principaux transatlantiques, à titre de comparaison.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La production du pétrole dans les divers pays du monde. — Voici, d'après le rapport du Service géologique des

Digitized by Google

A. — *Paquebots allemands.*

Dates de construction.	Kaiser Wilhelm II. Cie de Vulcan (Stettin). Lloyd Allem. du Nord. 1902.	Kronprinz Wilhelm. Cie Vulcan (Stettin). Lloyd Allem. du Nord. 1901.	Deutschland. Cie Vulcan (Stettin). Hambourg-Amérique. 1900.	Kaiser Wilhelm der Grosse Cie Vulcan (Stettin). Lloyd Allem. du Nord. 1898.
Longueur totale	215m,34	202,07	208,48	197,70
Longueur entre perpendiculaires	—	—	202,00	190,49
Largeur	21,94	20,12	20,42	20,11
Profondeur	16,05	13,10	13,41	13,11
Tonnage brut (tonneaux)	20 000	15 000	16 502	14 349
Tirant d'eau	8m,84	8,84	8,84	8,53
Déplacement (tonnes)	26 000	21 300	23 620	20 880
Passagers de 1re classe	775	650	693	590
— 2e —	343	350	302	354
— 3e —	770	600	288	640
Types des machines	4 séries, 4 cylind. quadr. expansion.	2 séries, 6 cylind. quadr. expansion.	6 cylindres, quadruple expansion.	4 cylindres, triple expansion.
Nombre de manivelles	6	4	4	4
Diamètres des cylindres	4 de 0m,950 4 de 1m,250 4 de 1m,900 4 de 2m,850	2 de 0m,869 1 de 1m,747 1 de 2m,500 2 de 2m,600	2 de 0m,929 1 de 1m,870 1 de 2m,640 2 de 2m,700	1m,320 2m,278 2 de 2m,448
Course des pistons	1,80	1,80	1,85	1,747
Nombre et types des chaudières	Cylindriques : 12 à double façade, 7 à simple façade.	Cylindriques : 12 à double façade, 4 à simple façade.	Cylindriques : 12 à double façade, 4 à simple façade.	Cylindriques : 12 à double façade, 2 à simple façade.
Nombre de foyers	124	128	112	104
Pression de la vapeur	15k,8	15k	15k,5	12k,5
Surface de chauffe totale (mèt. carr.)	10 000	9 020	7 940	7 830
Surface de grille (mèt. carr.)	290	251	203,2	243
Tirage	Cendrier ouvert	Cendrier ouvert	Syst. Howden	Cendrier ouvert
Chev.-vapeurs indiqués (totaux)	38 000 à 40 000	36 000	36 000	30 000
Vitesse moyenne maximum à la traversée de l'Atlantique	23 1/2 à 24 N (estimation)	23,25 à 23,5 nœuds	23,25 à 23,5 nœuds	22,5 à 23 nœuds

B. — *Paquebots des autres pays.*

Dates de construction.	Campania et Lucania. Fairfied Ce Glascow. Cunard. 1893.	Oceanic. Harland et Wolff (Belfast). White Star. 1899.	St-Paul et St-Louis. Cramp (Philadelphie). American Line. 1895.	Lorraine et Savoie. Cie transatlantique. Cie transatlantique. 1900.
Longueur totale	189,58	214,58	170.14	177,20
Largeur entre perpendiculaires	182,88	208,79	163,31	170,00
Longeur	19,88	20,85	19,20	18,47
Profondeur	12,65	14,93	12,80	13,25
Tonnage brut (tonneaux)	12 500	17 274	11 629	11 869
Tirant d'eau	7,62	9,90	7,92	7,77
Déplacement (tonnes)	18 000	28 500	16 000	15 400
Passagers de 1re classe	600	410	320	440
— 2e —	400	300	200	120
— 3e —	700	1 000	800	400
Types des machines	triple expansion, 5 cylindres.	triple expansion, 4 cylindres.	quadr. expansion, 6 cylindres.	triple expansion, 4 cylindres.
Nombre de manivelles	3	4	4	4
Diamètres des cylindres	2 de 0m,914 2 de 2m,007 2 de 2m,489	1 de 1m,206 1 de 2m,007 2 de 2m,362	2 de 0m,711 1 de 1m,397 1 de 1m,956 2 de 1m,956	1 de 1m,097 1 de 1m,737 2 de 2m,040
Courses de pistons	1,752	1,829	1,52	1,70
Nombre et types des chaudières	12 à double façade, 1 à simple façade.	15 à double façade.	6 à double façade, 4 à simple façade.	16 à simple façade.
Nombre de foyers	102	96	64	64
Pression de la vapeur	11k,6	13k,9	14k,0	12k,3
Surface de chauffe totale (mèt. carr.)	7 617	6 938	3 746	4 233
Surface de grille (mèt. carr.)	244	181	105	113,7
Tirage	Cendrier ouvert	Tirage assisté	Tirage Howden	Syst. Howden
Chev.-vapeurs indiqués (totaux)	30 000	27 000	18 000	22 000
Vitesse moyenne maximum à la traversée de l'Atlantique	22,01 nœuds	20,72 nœuds	21,08 nœuds	21,9 nœuds (aux essais.)

Digitized by Google

États-Unis, sur les ressources minérales des Etats-Unis, en 1901, les chiffres relatifs à la production du pétrole en 1900 et 1901. Ces chiffres sont exprimés en barils de 42 gallons, soit 190 litres :

	1900	P. 100 du total.	1901	P. 100. du total.
États-Unis. . .	63 620 529	42,95	69 389 194	41,95
Canada.	692 650	0,47	704 872	0,43
Pérou.	102 976	0,07	72 261	0,04
Russie.	75 779 417	51,16	85 168 556	51,50
Galicie.	2 346 505	1,58	3 251 544	1,97
Sumatra, Java et Bornéo . .	1 967 700	1,33	3 038 700	1,84
Roumanie. . .	1 628 535	1,10	1 406 160	0,85
Inde.	1 078 264	0,73	1 430 716	0,86
Japon.	528 000	0,36	600 000	0,36
Allemagne. . .	358 297	0,24	313 630	0,19
Italie.	12 102	0,01	10,100	0,01
Totaux . . .	148 114 975	100,00	165 385 733	100,08

La Russie et les Etats-Unis continuent donc à conserver presque le monopole de la production du pétrole puisqu'ils en fournissent à eux deux plus de 93 p. 100 du total.

Il est à remarquer que, depuis 1898, la Russie l'emporte sur les Etats-Unis; auparavant c'était le contraire et, en 1897 encore, la production américaine était de 60 millions de barils et la production russe de 54 millions seulement. Il ne serait pas impossible que les nouveaux champs d'huile du Texas rendissent le premier rang aux États-Unis.

La production et la frappe de l'or et de l'argent dans le monde de 1896 à 1900. — Dans son dernier rapport pour l'année fiscale 1900-1901, le directeur de la Monnaie des États-Unis a présenté les statistiques suivantes sur la production et la frappe de l'or et de l'argent, pendant les années 1896 à 1900 (en livres sterling).

Production de l'or et de l'argent dans le monde.

	Or.	Argent. Valeur commerciale.	Argent. Valeur nominale.
1896. . . . . £	40 450 000	21 172 000	40 614 000
1897.	47 215 000	19 250 000	41 483 000
1898.	57 376 000	19 948 500	43 715 300
1899.	61 433 800	20 109 300	43 333 100
1900.	51 126 900	21 432 000	44 693 600

Frappes d'or et d'argent dans le monde.

	Or.	Argent.
1896. . . . . £	39 180 000	31 908 000
1897.	87 545 000	33 558 000
1898.	79 095 600	29 856 600
1899.	93 222 100	33 245 400
1900.	70 987 300	35 402 400

HISTOIRE DES SCIENCES

La découverte des polypes d'eau douce. — Nul n'ignore que c'est *Abraham Trembley* qui découvrit les polypes d'eau douce, et leurs merveilleuses aptitudes à la régénération. Ce que l'on ignore, toutefois, ce sont les phases par où passa cette intéressante révélation. Elles sont connues depuis peu, grâce à la découverte, par *M. Maurice Trembley*, d'une série de lettres échangées entre Abraham Trembley et Réaumur, au sujet des recherches faites par le premier, et grâce à la publication, par M. Maurice Trembley, d'une conférence qu'il a récemment faite à Genève, et où il donne de nombreux extraits de cette correspondance. C'était en 1740. Abraham Trembley était à ce moment précepteur d'un jeune homme. Se promenant avec son élève à la campagne, il aperçut, sur des tiges de renoncule et de lentille aquatique, de petits cylindres verts, mobiles. Il en recueillit quelques-uns et les rapporta chez lui. Tout d'abord il crut que c'étaient des plantes. Mais leur mobilité le préoccupa et, bien vite, il reconnut que ce devaient être des animaux. Peu après, il eut l'idée d'en couper en deux. Et il vit que chaque fragment reconstituait un être complet. Sa surprise fut grande, il s'empressa de la communiquer à Réaumur et à Bonnet. Réaumur répondit qu'il sentait « sa curiosité fort excitée ». Et pour juger par lui-même, il demanda au jeune homme de lui envoyer quelques-uns de ces singuliers organismes. Abraham Trembley s'empressa de déférer à ce désir. Mais les organismes arrivèrent morts. Le transport par la poste (à chevaux) les avait tués, et aussi l'encombrement et l'asphyxie : ils étaient hermétiquement enfermés avec de la cire. Un nouvel envoi, fait dans de meilleures conditions, malgré les quatre journées, pleines de secousses, que dura le voyage, arriva à bon port. Entre temps, Trembley avait observé le bourgeonnement. Et il plaçait ses organismes dans une classe « mitoyenne entre les animaux et les plantes ». Réaumur lui répondit, ayant contrôlé ses observations, en déclarant que la nature animale des « petits corps organisés » ne pouvait plus faire de doute, ajoutant qu'il venait de les baptiser : « Je leur ai même donné déjà un nom sous votre bon plaisir, celui de polypes »... Trembley approuva pleinement. Il continuait du reste ses observations. Il coupait des polypes non plus en deux, mais en cinq, en dix morceaux, il allait jusqu'à les hacher menu, et toujours la régénération se faisait. Réaumur continuait de son côté : et il faisait aux polypes et à Trembley un vrai succès : « Je racontai hier au roi ce qu'il y a sur tout cela de certain et de merveilleux, et Sa Majesté parut extrêmement contente de l'apprendre ».

Sans doute, le roi dut être plus stupéfait encore quand, en 1742, Trembley fabriqua des polypes à bras, et des hydres polycéphales, en fendant les polypes longitudinalement. Trembley eut bien vite des polypes à cinquante bras. Réaumur demeura confondu : « Vos polypes, Monsieur, sont pour vous un fonds de merveilles inépuisable. » Mais ce n'était pas fini : bientôt Trembley faisait connaître une nouvelle propriété des polypes : « J'entrepris, écrit-il, de faire sur mes polypes une expérience un peu extraordinaire : c'est de les retourner. » Et il raconte à Réaumur comment il a opéré, avec une soie de cochon.

Ce que M. Maurice Trembley a communiqué de la correspondance de son aïeul est d'un vif intérêt historique, — et littéraire aussi, car les lettres échangées sont charmantes de grâce et de courtoisie, — et ne peut inspirer aux naturalistes qu'un désir auquel M. Maurice Trembley devra donner rapidement satisfaction, celui de posséder le texte complet de cette correspondance. Il faut que M. Trembley publie ces précieux documents intégralement ; les 82 lettres de Trembley à Réaumur, et les 82 réponses de Réaumur, et aussi les correspondances pleines d'intérêt qu'il a entre les mains, ou dont il connaît le « gisement », entre Réaumur, Bonnet, Lyonnet, etc. M. Maurice Trembley se fera-t-il prier? Nous espérons bien que non. Et en répondant à notre désir, il fera grand plaisir aux naturalistes.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 10 janvier 1903). — *L. Capitan :* Discours prononcé aux obsèques de M. Hénocque au nom de la Société de Biologie. — *L. Camus :* Action du carbonate de soude sur la monobutyrine. — *Mégnin :* Du rôle des Tiques ou Exodes dans la propagation des Piroplasmoses. — *Armand Ruffer* et *Crendiropoulo :* Note sur une nouvelle méthode de production des hémolysines. — *Alfred Giard :* Les idées de Lamarck sur la métamorphose. — *F. de Lapersonne :* Examen cytologique dans la syphilis oculaire. — *Nestor Gréhant :* Sur les premières phases de l'empoisonnement aigu par l'oxyde de carbone; définition du coefficient d'empoisonnement. — *Maurice Nicloux :* L'extraction de l'oxyde de carbone du sang coagulé. — *Lacassagne, E. Martin* et *Maurice Nicloux :* Deux cas d'intoxication mortelle par l'oxyde de carbone. Analyse des gaz du sang. — *Lucien Camus :* Sur l'origine de la prosécrétine. — *H. Carré* et *H. Vallée :* Sur les substances toxiques des sérums normaux. — *P.-E. Launois* et *Pierre Roy :* Des relations qui existent entre l'état des glandes génitales mâles et le développement du squelette. — *Em. Thiercelin :* Formes d'involution de l'entérocoque. Entérobactérie. — *C. Delezenne* et *H. Mouton :* Sur la présence d'une kinase dans quelques champignons basidiomycètes. — *Louis Lapicque :* Sur la relation entre la longueur de l'intestin et la grandeur de l'animal. — *O. Josué :* La vaso-constriction déterminée par l'adrénaline n'est pas due aux centres sympathiques. — *Louis Petit :* Procédés de coloration du liège par l'alkanna, de la cellulose par les sels métalliques. Triple coloration. — *Ribadeau-Dumas* et *Lecène :* Le sang et la rate après néphrectomie ou ligature des pédicules rénaux. — *F. Bezançon, V. Griffon* et *Philibert :* Recherche du bacille tuberculeux dans le sang par homogénisation du caillot. — *Pierre Marie* et *Georges Guillain :* Sur les connexions des pédoncules cérébelleux supérieurs chez l'homme. — *Pierre Marie* et *Georges Guillain :* Méthode de mensuration des atrophies du névraxe. — *Joseph Noé :* Résistance du hérisson à l'atropine. — *E. Hédon* et *C. Fleig :* Action du chloralose sur quelques réflexes respiratoires. — *E. Maurel :* Rapport du poids du foie au poids total et à la surface totale de l'animal. — *A. Brissemoret :* Le groupement fonctionnel eccoproticophore de quelques purgatifs organiques. — *G. Carrière :* Le signe de Kernig dans la fièvre typhoïde chez l'enfant. — *P. Carnot* et *P. Josserand :* Influence du travail musculaire sur l'activité de l'adrénaline. — *Gustave Loisel :* Expériences sur la conjugaison des infusoires. — *Gustave Loisel :* Sur les causes de sénescences chez les protozoaires. — *Dopter* et *F. Gouraud :* Leucocytose dans l'urémie expérimentale.

— Janus. — Archives internationales pour l'histoire de la médecine et la géographie médicales (novembre 1902). — *Oscar Wanscher :* Essai sur le développement du service de santé militaire, spécialement en France et en Allemagne. — *Lachlin :* Zur Biographie des Johannes Costerus von Rosenburg, Leib-Medicus des Russischen Zaren Alexei Michailowitsch. — *J. Hulshoff-Pol :* Katjang-idjo, un nouveau médicament contre le béri-béri. — *W. Basler :* Die Theorie der Ernährung nach Ansicht der Alten. — *L. Meunier :* Un grand praticien au XVIe siècle. Le Hollandais Pierre van Foreest (Petrus Forestus) 1522-1595. — *Abraham Jacobi :* History of American pediatrics before 1800. — *Paul Fabre :* Du rôle des médecins dans les études historiques.

— (Décembre 1902). — *L. Meunier :* Un grand praticien au XVIe siècle. Le Hollandais Pierre van Foreest (Petrus Forestus), 1522-1595. — *W. Basler :* Die Theorie der Ernährung nach Ansicht der Alten, — *Abraham Jacobi :* History of American pediatrics before 1800. — *Deneffe :* De la névrite rétro-bulbaire alcoolique dans l'antiquité. — *Lachlin :* Kurzer Abriss über die Geschichte der Medicin in Russland. — *L. Boriani :* Le berceau et les premiers âges de la pharmacie.

— Revue d'hygiène et de police sanitaire (décembre 1902). — *Rolants :* L'Épuration biologique des matières hydrocarbonées. — *Imbeaux :* L'assainissement de Vienne. — *Bluzet :* L'application de la loi sur la protection de la santé publique.

— Archives d'anthropologie criminelle (décembre 1902). — *Pugnat :* Le séro-diagnostic du sang humain et son utilisation en médecine légale.

— (Décembre 1902). — Règlement sur le Service de santé à bord pendant le combat. — *Avrilleaud :* Hôpitaux et lazarets de la mer Rouge. — *Lafolie :* Mission hydrographique du Bengali dans le golfe de Siam. — *Dedet :* Hydrologie médicale (oxalurée).

— Journal d'agriculture tropicale (novembre 1902). — *H. Lecomte :* La préparation de la vanille. — *Bonavia :* Citrons, limes et limons de l'Inde-Anglaise. — *E. Lehmann :* Machines pour le traitement et la préparation des fibres. — *Delacroix :* La maladie vermiculaire des bananiers. — *Rivière* et *Leck :* L'Opuntia inerme et sa valeur fourragère. — *Schlechter :* Culture et préparation du gambier à Rim-Estate.

— (Décembre 1902). — *P. Cibot :* L'exploitation du caoutchouc d'Hevea au Rio-Beni; les arbres, les outils, la cueillette. — *F. Main :* Les résultats du Concours international pour l'amélioration des procédés d'extraction du lin de la Nouvelle-Zélande. — *Geerligs :* Moulin contre diffusion : Comparaison de ces deux procédés, appliqués à la canne à sucre. — *H. Neuville :* La fermentation du thé. — *F. Main :* La mise en culture des terres neuves.

— Bulletin de la Société des ingénieurs civils (octobre 1902). — *Appert :* Le verre armé. — *Soreau :* Navigation aérienne.

— Revue française (décembre 1902). — Affaires du Siam. — Le raid du lieutenant Cottenest (Sahara). — Une excursion au Paraguay. — Le mahdi de l'Ogaden et les Anglais. — L'Autriche en Bosnie. — Les Russes en Mandchourie.

— Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique (novembre 1902). — *Dominici :* Globules rouges et infections. — *Gilbert* et *Weil :* Étude anatomo-pathologique comparative de la tuberculose du foie et du pancréas. — *Wolf :* Les mouvements amœboïdes des lymphocytes et leur influence sur la pathologie générale. — *Pepere :* Tumeur primitive du foie originaire des germes aberrants de la capsule surrénales — *Achart* et *Clerc :* Nouvelles recherches cliniques sur le pouvoir lipasique du sérum. — *Maurel :* Contribution à l'étude expérimentale du bromhydrate neutre de quinine. — *Lorrain :* Étude bactériologique d'un cas de pleurésie putride.

— The American Naturalist (novembre 1902). — *Bashford Dean :* Biometric evidence in the problem of the paired limbs of the vertebrates. — *Eastman :* Notice of interesting new forms of carboniferous fish remains. — *Snow :* The microcosm of the drift line. — *Cushmanm :* Studies of localized stages of growth in some New England commo plants. — *Pratt :* Synopsis of North American invertebrates, the trematodes: the aspidocotylus and the malacocotyles, or digenetic forms.

— (Décembre 1902). — *Grabau :* Studies of Gastropoda. — *Wheeler :* The occurrence of Formica cinerea May and Formica rufibarbis Fabricius in America. — *Pratt :* Synopsis of North American invertebrates; the Trematodes; the Aspidocotylea and the Malococotylea or digenetic forms.

— Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (novembre 1902). — *P. Samain :* Rapport présenté sur le compteur à eau en celluloïde. — *E. Candlot :* L'industrie du ciment Portland. — *A. Ronna :* Léonard de Vinci, peintre-ingénieur hydraulicien. — *B. Zschokke :* Recherches sur la plasticité des argiles. — *Rigolot :* Rapport sur les expériences comparatives de peinture au blanc de céruse et au blanc de zinc exécutées à l'Institut Pasteur, sous les auspices de la Société de médecine publique et de génie sanitaire et de la Chambre syndicale des entrepreneurs de peinture de Paris. — *W. M. Bordey* et *B. M. Jenkin :* La traction électrique sur les chemins de fer. — *E. Roser :* Sur l'essai des ressorts d'indicateurs.

Digitized by Google

— Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (novembre 1902). — *Jackson, Loring* et *Porter :* Ueber die Einwirkung von Anilin auf Tetrabrom-*o*-benzochinon. — *Jackson, Loring* et *Carlton* : Ueber Tetrachlor-dinitro-benzol. — *Rahn :* Ueber die Aufspaltung von Säureanhydriden durch Alkohole und Alkylate und den Mechanismus der Esterbildung. — *Bamberger* et *Seligman :* Zur Oxydation der Oxime. — *Bamberger :* Ueber Imidochinole. — *Bamberger :* Ueber das Verhalten des Anthranils, Phenylhydroxylamins und *o*-Hydroxylaminobenzaldoxims gegen Hydroxylamin und Luft. — *Niementowski :* Ueber die Chloraldianthranilsäure. — *Bülow* et *Riess :* Ueber das 3.5-Dimethoxybenzoylacetophenon. — *Schmatolla :* Phenolphtaleïn als Indicator. — *Wedekind* et *Oechslen :* Das Aethylallyltetrahydrochinoliniumjodid. — *Malmgren :* Synthesen in der Camphergruppe mittels Magnesiumpulvers. [Vorläufige Mittheilung.] — *Tschugaeff :* Magnesium-organische Verbindungen als Reagens auf die Hydroxylgruppe. — *Gomberg :* Ueber Triephenylmethyl. Condensation zum Hexaphenyläthan. — *Wacker :* Ueber den Austauch der Diazogruppe durch die Amidogruppe. — *Wedekind :* Ueber die Reduction der Zirkonerde [Vorläufige Mittheilung] — *Junyhahn* et *Bunimowicz :* Ueber die Einwirkung von Hydrazin auf Thiamide. — *Bach :* Ueber das Verhalten der Chromsäure gegen das Caro'sche Reagens. — *Chodat* et *Bach :* Untersuchungen über die Rolle der Peroxyde in der Chemie der lebenden Zelle. III. Oxydationsfermente als peroxyderseugende Körper. — *Rabe :* Ueber die vermeintliche Scheidung der beiden desmotropen Formen des Acetessigesters durch Hrn. R. Schiff. — *Meyer :* Ueber die Oxydation des ammoniakalischen Kupferoxyduls. — *Stadler :* Ueber Naphtochinondiketohydrinden. — *Klages* et *Tetzner :* Ueber Alkylidendesoxybenzoïne. — *Stobbe* et *Volland :* Die Synthese eines Pyrhydrindendederivates aus einem semicyclischen 1.5-Diketon der Pentamethylenreihe. — *Stobbe : Bz*-Tetrahydrochinolinderivate aus semicyclischen 1.5-Diketonen der Hexamethylenreihe. — *Skraup :* Ueber den Einfluss der Brückenbindungen auf die Asymmetrie. — *Jacobson :* Bermerkungen zur Stereochemie bicyclischer Systeme. — *Connstein, Hoyer* et *Wartenberg :* Ueber fermentative Fettspaltung. — *Tschitschibabin :* Ueber Verbindungen von Triphenylcarbinol mit organischen Basen. — *Neuberg :* Ueber *d*-Glucosamin und Chitose.

Publications nouvelles.

— Astronomia, par *Prawo Dwoistaski.* — Un vol. in-8° de 236 pages; Varsovie, Wende, 1902.

— La gymnastique de chambre sans appareils, avec 32 figures explicatives, par *M. de Frumerie.* — Une broch. de 106 pages; Paris, Maloine, 1902. — Prix : 2 francs.

La gymnastique de chambre de l'auteur se compose de mouvements libres actifs de la gymnastique suédoise d'après le système de Ling et de ses élèves. Le but est de vulgariser quelques mouvements raisonnés du domaine de la gymnastique. L'essentiel dans la gymnastique de chambre, c'est bien moins le nombre des mouvements que leur sélection et précision dans leur exécution.

— Traité des maladies épidémiques. Étiologie et pathogénie des maladies infectieuses, par *A. Kelsch.* Tome II. Fascicule I. Des fièvres éruptives. — Un vol. in-8° de 293 pages. avec tracés dans le texte; Paris, Doin, 1902. — Prix : 6 francs.

— Les digitales au parc de Baleine, par *G. de Rocquigny-Adanson.* — Une broch. de 5 pages. Extrait de la *Revue scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France.*

Bulletin météorologique du 10 au 16 Janvier 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 10	747mm,2	9°,7	9°,0	11°,1	S.-S.-W. 3	1,6	Pluvieux.	—7° P. d. Midi; —16° Hap., Hernosand; —11° Uléaborg.	18° Biarritz; 25 Alger; 24° Oran; 23° Palerme; 21° Alic.
☉ 11	747mm,7	4°,9	4°,6	7°,8	S.-W. 2	9,3	Nuageux.	—9° P. Midi; —20° Arkang.; —17° Hapar.; —16° Hernos.	16° Marseille; 25° Alger; 24° Palerme; 23° Oran; 22° Biskra.
☾ 12	757mm,7	0°,2	0°,0	1°,7	N.-N.-E. 5	0,0	Beau.	—16° P. Midi; —37° Hapar.; —26° Uléab.; —23° Hernos.	15° I. Sang.; 22° Palerme; 21° Biskra; 20° La Calle.
♂ 13 P. L.	763mm,3	—3°,7	—5°,2	—1°,3	N.-E. 5	0,0	Assez beau.	—24° P. Midi; —30° Hapar.; —24° Ark.; —22° S. Pétersb.	14° I. Sang.; 24° Horta; 19° Brind.; 18° Malte, Nemours.
♃ 14	768mm,2	—5°,6	—7°,1	—3°,3	E.-N.-E. 3	0,0	Assez beau.	—27° P. d. Midi, Arkangel, —24° Hern.; —22° S. Péters.	11° I. Sang.; 19° Athènes, Biskra; 18° Laghouat.
♅ 15	766mm,9	—5°,3	—8°,0	—1°,5	E.-S.-E. 3	0,0	Beau.	—17° M. Moun.; —35° Ark.; —21° Kuopio, Moscou.	11° I. Sang.; 19° Biskra; 18° Funchal; 17° Nemours.
♀ 16	766mm,6	—4°,2	—8°,2	1°,5	E.-S.-E. 2	0,0	Beau.	—12° P. Midi; —21° Moscou; —14° Charkow; —12° Hapar.	11° Biarritz; 21° Biskra; 17° Funchal, Nemours.
Moyennes.	759mm,66	—0°,57	—2°,13	2°,29	Total.	10,9			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 1°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 33mm au Mont Aigoual, 20mmm à Besançon, 27mm à Horta, 24mm à Hambourg le 10; 35mm à Gap; 30mm à Besançon, 22mm à Biarritz, Servance, Mont Ventoux, 21mm à Trieste le 11; 21mm à Florence le 12; 20mm à Brindisi le 13; 25mm à Valentia, 23mm à Barcelone le 16. — Neige dans le N. de l'Europe le 10; à Lyon, Brest, Dunkerque le 11; à Lorient, Lyon, Puy de Dôme le 12; à Lyon et dans l'E. de l'Europe le 13; à Lyon le 14; à Biarritz le 15.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure, Vénus* et *Jupiter* brillent au S. W. au commencement de la nuit et passent au méridien le 24 à 1h13m49s, 1h8m27s et 1h34m7s du soir. — Le rouge *Mars* éclaire le ciel pendant les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation de la *Vierge* et atteint son point culminant à 4h42m2s du matin. — Le pâle *Saturne*, très rapproché du Soleil et noyé dans ses rayons, arrive à sa plus grande hauteur à 0h0m46s du soir. — Passage de *Mercure* au périhélie le 24, cette planète étant stationnaire au milieu des constellations. — Conjonction de *Vénus* et de *Mercure* le 25, de la Lune et de *Saturne* le 28, de la Lune et de *Mercure* le 29, de la Lune avec les planètes *Vénus* et *Jupiter* et de *Vénus* et de *Jupiter* le 30. — Marée de coefficient 0,86, le 30. — N. L. le 28.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43003. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix. . . . . **2 fr. 50**

La Souffrance d'après la Théosophie

Par LÉON CLÉRY

Prix. . . . . **0 fr. 75**

QU'EST-CE QUE LA THÉOSOPHIE

Par LÉON CLÉRY

Prix . . . . . **0 fr. 60**

CHEMINS DE FER D'ORLEANS

EXCURSIONS

aux stations thermales et hivernales des Pyrénées et du Golfe de Gascogne

ARCACHON, BIARRITZ, DAX, PAU, SALIES-DE-BÉARN, ETC.

Tarif spécial G V. N° 106 (Orléans).

Des billets aller et retour, de toutes classes, valables pendant 25 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée, avec réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes, sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau d'Orléans, pour :

Agde (Le Grau), Alet, Amélie-les-Bains, Arcachon, Argelès-Gazost, Argelès-sur-Mer, Arles-sur-Tech (La Preste), Arreau-Cadéac (Vieille-Aure), Ax-les-Thermes, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Balaruc-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, Barbotan, Biarritz, Boulou-Perthus (le), Cambo-les-Bains, Capvern, Collioure, Couiza-Montazels (Rennes-les-Bains), Dax, Espéraza (Campagne-les-Bains), Gamarde, Grenade-sur-l'Adour (Eugénie-les-Bains), Guéthary (halte), Gujan-Mestras, Hendaye, Labenne (Cap-Breton), Labouheyre (Mimizan), Laluque (Préchacq-les-Bains), Lamalou-les-Bains, Laruns-Eaux-Bonnes (Eaux-Chaudes), Leucate (La Franqui), Lourdes, Loures-Barbazan, Marignac-Saint-Béat (Lez, Val-d'Aran), Nouvelle (la), Oloron-Sainte-Marie (Saint-Christau). Pau, Pierrefitte-Nestalas (Barèges, Luz, Saint-Sauveur), Port-Vendres, Prades (Molitg), Quillan (Ginoles, Carcanières, Escouloubre, Usson-les-Bains), Saint-Flour (Chaudesaigues), Saint-Gaudens (Encausse, Gantiès), Saint-Girons (Audinac, Aulus), Saint-Jean-de-Luz, Saléchan (Sainte-Marie, Siradan), Salies-de-Béarn, Salies-du-Salat, Ussat-les-Bains et Villefranche-de-Conflent (le Vernet, Thuès, les Escaldas, Graüs-de-Canaveilles).

Digitized by Google

NÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 Fr, et Fr.
14, r. Beaux-Arts, Paris.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à coupons combinables sur le réseau P.-L.-M.

l est délivré toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels e famille pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classe, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les de ces carnets comportent des réductions très importantes qui atteignent, pour les billets ctifs, 50 p. 100 du tarif général.

a validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilo- es; 60 jours pour plus de 3000 kilomètres. — Faculté de prolongation, à deux reprises, de ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du total du carnet, pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur éraire. Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur une carte, est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la pagnie, le voyage à effectuer, et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ, à la gare où yage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. — Le délai mande est réduit à deux jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :
ÉPILEPSIE, HYSTERIE — VERTIGES
HYSTERO-ÉPILEPSIE — CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY — MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ — INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU et de la Moëlle Épinière — ÉBLOUISSEMENTS
CONVULSIONS — CONGESTIONS Cérébrales
SPERMATORRHÉE
Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE au CAUSTIC BORAX
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE

18, RUE DES MATHURINS
& 47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1876 —

Journal spécial des Mines d'Or
10 fr. par An.
Paraît le Dimanche
10 fr. par an
L'Afrique Minière
CHOPY & Cie, 18, Rue St-Marc, PARIS
Abonnement gratuit d'un mois sur demande.

EMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Courses et Carnaval de Nice.
Tir aux pigeons de Monaco.

ets d'aller et retour de 1re et de 2e classes réduits de Paris pour Cannes, Nice et Menton délivrés jusqu'au 15 février 1903.

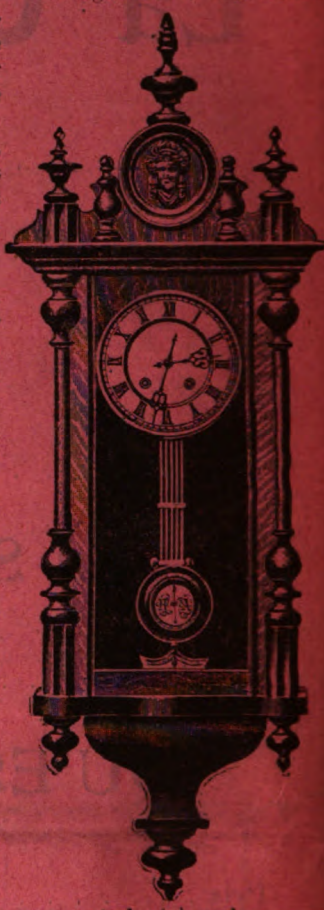
billets sont valables 20 jours et la validité être prolongée une ou deux fois de 10 jours nnant 10 p. 100 du prix du billet. — Ils nt droit à deux arrêts en cours de route tant er qu'au retour.

RÉGULATEUR DE SALLE A MANGER

Hauteur 0m,90 (Modèle ci-dessous) ; **Largeur 0m,30**

SONNERIE AUX HEURES ET AUX DEMIES

Mouvement de précision marchant 15 jours.



Nous pensons être agréables à nos lecteurs en leur soumettant cette prime que, par suite d'entente avec la Maison de fabrication, nous pouvons leur offrir dans des conditions de prix exceptionnelles.

Nous garantissons (sauf fracture, bien entendu) le mouvement régulier de cette pièce d'horlogerie.

Le mécanisme est contenu dans un meuble de style en noyer ciré, agrémenté de colonnettes en bois tourné et de motifs décoratifs du plus bel effet.

Nous ne saurions trop recommander cette prime qui se trouve exposée dans nos bureaux et dont la valeur commerciale courante est de 50 francs.

Des conditions spéciales nous permettent d'en fixer le prix :

A **29** francs, pris dans nos bureaux ;

A **33** francs (*caisse d'emballage et port compris*) pour la France, l'Algérie, la Corse, la Tunisie, la Belgique, le Luxembourg et la Suisse.

Pour tous autres pays, port à la charge du destinataire.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires fixes.

Il est délivré pendant toute l'année, dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes extrêmement variés, permettant de visiter à des prix très réduits en 1re, en 2e ou en 3e classe, les parties les plus intéressantes de la France (notamment l'Auvergne, la Savoie, le Dauphiné, la Tarentaise, la Maurienne, la Provence, les Pyrénées, ainsi que l'Italie, la Suisse, l'Autriche et la Bavière.

Arrêts facultatifs à toutes les gares de l'itinéraire.

La nomenclature de tous ces voyages, avec les prix et conditions, figure dans le Livret-Guide P.-L.-M. vendu au prix de 0 fr. 50 dans les gares du réseau.

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 42003.

Digitized by Google

N° 5. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 31 Janvier 1903

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Anthropologie. — L'Évolution du pied humain, par **M. Anthony.**

Variétés. — L'Enseignement supérieur des femmes aux États-Unis, par **M. David Starr Jordan.**

Histoire des sciences. — L'Inventeur du sulfatage cuivrique en agriculture, d'après **M. Prillieux.**

Botanique. — La Question du gui, par **M. Ed. Spalikowski.**

Causerie bibliographique. — M. J. Dharvent : *Premiers essais de sculpture de l'homme préhistorique.* — *Annual Report of the Smithsonian Institution.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 19 et 26 janvier 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Les récents essais de télégraphie sans fil à grande distance. — Décharges électriques par le charbon chauffé. — Nouvelle méthode pour liquéfier l'hydrogène. — Aurore boréale artificielle. — La météorologie de l'année 1902. — Les résultats scientifiques des récentes explorations souterraines. — Expériences sur le parasitisme végétal. — La lutte contre la tuberculose dans les pays du Nord. — Le mouvement de la population aux États-Unis. — Épuration de l'eau par l'ozone. — Nouveau cuirassé allemand. — La nouvelle législation anglaise concernant les brevets. — Incendie de l'Observatoire Yerkes.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 31 JANVIER 1903

EDGAR QUINET	**Lettres de jeunesse.** — *Correspondance avec M. le baron de Gérando.*
ALBERT LE ROY	**George Sand et Lamennais.**
ROBERTO BRACCO	**La petite voleuse,** nouvelle.
ÉMILE FAGUET, de l'Académie française	**Quelles femmes plaisent aux hommes ?**
MAURICE MURET	**Un Sociologue de l'Italie nouvelle :** *M. Guglielmo Ferrero.*
J. ERNEST-CHARLES	**La Vie littéraire :** *Littérature ecclésiastique.*
PAUL FLAT	**Théâtres :** Opéra-Comique : *Titania.* — *Mlle Brandès et la Comédie-Française.*
MARIUS-ARY LEBLOND	**La décadence de la Nouvelle et son avenir.**

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction, à M. HÉRICOURT, Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration à M. DUMOULIN, Administrateur 41 bis, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 5 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 31 JANVIER 1903

HARVARD COLLEGE LIBRARY FEB 11 1903 CAMBRIDGE, MASS.

ANTHROPOLOGIE

L'évolution du pied humain [1].

S'il était possible à l'un de nous de retourner en arrière de quelques milliers de siècles et de se trouver subitement transporté, avec sa forme actuelle et son intelligence, à une époque géologique depuis longtemps écoulée, au milieu de la faune de l'époque tertiaire moyenne, il ne suffirait pas à contenter sa curiosité et à satisfaire son étonnement.

Dans les plaines, il assisterait aux ébats et aux courses folles des ancêtres de nos Ongulés actuels, et je me figure volontiers que dans les forêts profondes il rencontrerait, mêlés à de grands carnassiers, vivant sur les arbres, tels les Anthropoïdes qui existent aujourd'hui dans les forêts de l'Afrique équatoriale ou de la Malaisie, des êtres couverts de poils, à pieds préhensiles, à mâchoire proéminente, et poussant des cris inarticulés.

Il passerait sans doute à côté d'eux sans supposer qu'il puisse exister entre eux et lui aucun lien de parenté.

Comment pourrait-il penser, en effet, que des êtres aussi différents de nos formes actuelles aient pu aboutir à l'homme, dont l'intelligence a suffi dans la suite à asservir le reste de l'animalité?

Les récents progrès de l'anatomie comparée et raisonnée, et de ces deux sciences dont les résultats complètent sans cesse et confirment les siens, l'embryologie et la paléontologie, permettent cependant aujourd'hui, à l'homme de science, de ne plus considérer comme absurde l'hypothèse d'ancêtres vivant sur les arbres, couverts de poils et ne parlant pas. Ce n'est plus, en effet, en faisant appel à notre seule imagination que nous pouvons nous représenter aujourd'hui notre ancêtre encore arboricole, celui qui dut précéder immédiatement sur la terre le Pithécanthropus, que les découvertes paléontologiques ont été malheureusement, jusqu'ici, impuissantes à nous faire connaître d'une façon directe et que par anticipation Hæckel a nommé le Prothylobates, la souche commune probable de l'homme et des Anthropoïdes. Tout nous autorise à croire que cet ancêtre devait être très voisin des Anthropoïdes actuels; comme eux, il était, sans aucun doute, adapté à la vie arboricole, et c'est en se perfectionnant dans ce sens que les Anthropoïdes sont devenus tels qu'ils sont aujourd'hui; comme eux, il devait par conséquent posséder un pied préhensile, et, comme eux, il devait avoir vraisemblablement le facies bestial que lui donnait un appareil masticateur très développé, en rapport avec un cerveau relativement réduit. Sous l'empire de quelle nécessité a-t-il modifié ses formes? Par quel procédé l'adaptation à la locomotion terrestre s'est-elle effectuée? Quelle marche a-t-elle suivie? Quel est l'organe qui a précédé les autres et les a entraînés dans la voie des modifications? Autant de questions que l'on se pose, et dont on conçoit d'ailleurs la complexité. Les nouvelles recherches d'anatomie comparée, faites ces dernières années, permettent aujourd'hui, sinon de trancher la question d'une façon définitive, du moins d'émettre des hypothèses sérieuses, et j'estime que l'on peut légitimement supposer actuellement, que, dans cette

(1) Conférence Broca faite à la Société d'Anthropologie.

Digitized by Google

série de modifications s'enchaînant les unes les autres, le pied et le membre inférieur ont dû jouer un rôle prépondérant. Et l'on pourrait alors, suivant l'opinion émise par M. Manouvrier dans ses remarquables travaux sur le Pithécanthropus, envisager la marche de cette évolution de la façon suivante :

Poussé par une nécessité dont nous ne pouvons saisir les causes, inhérentes peut-être à des changements de faune, de flore ou de climat, notre ancêtre a dû vraisemblablement et insensiblement descendre des arbres et s'habituer à vivre sur la terre. Pour réaliser l'adaptation à ce nouveau genre d'existence, il a fallu naturellement que tout d'abord le membre pelvien se modifie ; il a fallu que la mobilité des orteils diminue, que l'hallux devienne de moins en moins opposable; il a fallu aussi que les genoux se dressent, que le mouvement des articulations augmente d'amplitude en même temps que les muscles ischio-tibiaux remontaient leurs insertions distales; il a fallu que le fémur s'allonge, acquière de la force. Ces modifications, qui se produisaient dans les membres pelviens et les mettaient ainsi en avance sur le reste de l'organisme, avaient l'avantage de permettre en même temps, comme l'a encore fait remarquer M. Manouvrier, aux membres thoraciques de s'adapter d'une façon plus parfaite aux fonctions de préhension, et de se transformer insensiblement en ces organes si perfectionnés que nous possédons; elles permettaient, en outre, l'élévation de la tête, sa mobilité dans tous les sens, ouvraient en un mot la voie à toutes les autres modifications.

De cette série de modifications, il résulte qu'à la fin du tertiaire, à l'époque pliocène, l'ancêtre arboricole s'était transformé en un animal présentant à certains points de vue des ressemblances vagues avec le gibbon actuel et qui semble avoir été, de l'avis des anatomistes les plus autorisés, celui dont, il y a quelques années, on a trouvé les restes à Java, dans les couches de Trinil, le *Pithecanthropus erectus*. Comme le prouve un examen même superficiel de son fémur, ce n'était plus un grimpeur, c'était déjà un marcheur dans toute l'acception du terme, quoique devant posséder, plus que les hommes d'aujourd'hui, des traits de ressemblance avec son aïeul arboricole.

De ce type ancestral à l'homme, le passage était facile, et il se fit vraisemblablement soit à la fin du pliocène, soit au début du pléistocène.

Telles me semblent être l'origine et la marche de l'évolution de notre espèce dans ses derniers stades.

Pour essayer de vous prouver son origine arboricole, en mettant sous vos yeux quelques-uns des vestiges que l'homme possède encore de son passé, j'ai pensé que je ne pouvais mieux faire qu'en choisissant l'étude comparée du squelette de son pied, cet organe qui s'est pourtant, lors du passage de la vie arboricole à la vie terrestre, modifié si profondément et dont les modifications semblent avoir déterminé toutes les autres. Je compte vous la faire d'après les travaux les plus récents.

Le squelette du pied de l'homme contient un certain nombre d'os qui doivent être classés de la façon suivante :

Tarse : Calcanéum, astragale, scaphoïde, 1er, 2e, 3e cunéiformes, cuboïde.

Métatarse : 1er, 2e, 3e, 4e, 5e métatarsiens.

Phalanges : Hallux (2), 2e doigt (3), 3e doigt (3), 4e doigt (3), 5e doigt (3).

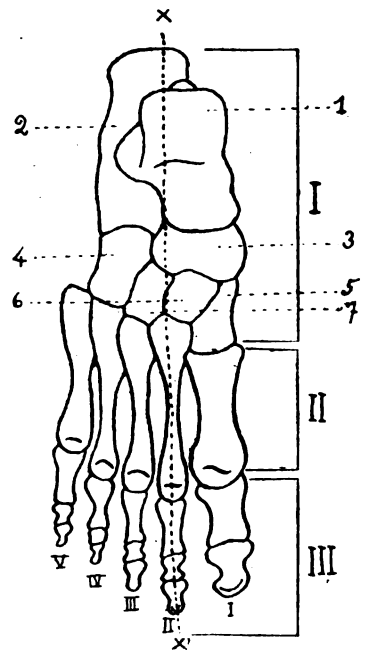


Fig. 8. — Éléments constitutifs du pied humain européen (face supérieure). — I, Tarse. II, Métatarse. III, Phalanges. I, II, III, IV, V, Rayons digités. — 1, Astragale; 2, Calcanéum; 3, Scaphoïde 4. Cuboïde; 5, 6, 7, 1er, 2e, 3e Cunéiformes. xx', Axe anatomique du pied.

Si nous suivons depuis l'origine de la science anatomique les travaux qui ont été faits sur l'ostéologie du pied de l'homme et des primates en général, nous nous apercevons qu'à la fin du XVIIIe siècle l'étude du pied humain était déjà avancée, grâce aux travaux des anatomistes du moyen âge et du début des temps modernes; le pied des singes, seuls animaux actuels qui peuvent nous donner une idée approximative de nos ancêtres arboricoles, était au contraire à peu près inconnu et toute comparaison par conséquent impossible. Daubenton et Camper sont les premiers qui s'en occupèrent d'une façon méthodique, bien qu'il semble que Linné, qui dans sa classification célèbre du règne animal réunissait les singes et l'homme dans le même ordre des pri-

Digitized by Google

mates, ait déjà compris auparavant les rapprochements qui s'imposaient entre le pied simien et le nôtre.

Mais c'est avec Cuvier que s'ouvre véritablement l'ère des études anatomiques comparées et systématiques, et dans ses ouvrages, on commence déjà à trouver les renseignements les plus précieux sur le pied des primates autres que l'homme.

Toutefois, donnant aux faits anatomiques qu'il avait observés une interprétation fausse, il se crut autorisé à transformer l'ancienne classification linnéenne, disloquant l'ordre des primates et créant, pour une partie d'entre eux, celui des quadrumanes, comprenant les singes, animaux à quatre mains, opposé à l'ordre des bimanes, comprenant l'homme seul, à deux mains et à deux pieds.

Innovation malheureuse, qui semblait mettre l'homme à part des animaux qui le touchent de plus près et qui forment réellement avec lui un groupe naturel.

Après les travaux de Cuvier, il convient de citer ceux de Meckel et de Blainville, qui suivirent la voie tracée par le maître, puis de Vrolik dont le *Traité d'anatomie du chimpanzé* (1841) contient l'étude comparée du pied chez les primates supérieurs.

Cet auteur nous donne déjà des renseignements sur la conformation beaucoup moins solide du tarse des Anthropoïdes, sur la longueur relative et l'inclinaison de leur astragale, la direction plus ou moins oblique de la facette articulaire de sa tête. Il remarque aussi la ressemblance particulière que le calcanéum du gibbon offre avec celui de l'homme, et, particularité très intéressante, il ose déjà indiquer la défectuosité, en raison de la confusion qu'elle crée, de la dénomination de quadrumane universellement admise à cette époque.

En 1853, Burmeister inaugurait l'étude du pied dans les races humaines. C'est à peu près à ce moment que doit se placer la poussée formidable que donna l'hypothèse du transformisme à toute l'anatomie comparée. L'histoire de l'ostéologie du pied s'en ressentit naturellement et, en 1863, Huxley, dans son fameux ouvrage : *La place de l'homme dans la nature*, s'exprime très nettement contre le terme de quadrumane et rend à l'homme la place qui lui revient dans l'ordre des primates. En même temps, Wyman découvrait que, dans l'embryon humain, le gros orteil, au lieu d'être parallèle aux autres, fait, à un certain moment du développement, un angle avec leur direction, comme chez les singes, observation qui venait singulièrement, on le conçoit, infirmer cette façon de voir d'après laquelle l'extrémité inférieure des singes ne pourrait être comparée à celle de l'homme; Leboucq, plus tard, devait constater encore la même particularité.

C'est à ce moment que notre illustre fondateur Broca fit son *Discours sur l'homme et les animaux*. Il y insistait, d'une façon toute spéciale, sur l'existence, chez les singes, d'un pied véritable, et, en 1869, traitait définitivement, dans l'*Ordre des Primates*, la question de la main et du pied, replaçant définitivement l'homme près des Anthropoïdes, à la place qui lui convient, et malgré les arguments de Lucœ, qui croyait encore à ce moment devoir conserver pour lui la dénomination de bimane.

En Allemagne, les travaux sur l'anatomie comparée du pied se poursuivaient et, en 1878, Aeby notamment montrait que l'astragale de l'enfant nouveau-né tient le milieu entre celle de l'homme adulte et celle du gorille.

Depuis cette époque, les anatomistes en Allemagne ont suivi une nouvelle voie : MM. Bardeleben, Pfitzner et Thilenius s'attachent à l'étude des os supplémentaires et accidentels du tarse, pris à tort par les anatomistes de jadis pour des sésamoïdes; ils en donnent la signification en signalant leur présence chez d'autres types d'animaux, ouvrant ainsi à leurs successeurs une mine féconde de recherches nouvelles.

Enfin, parmi les travaux les plus récents, il reste à citer ceux de Schoffhausen, qui, en 1884, étudia le pied des hommes de races sauvages, de MM. Sarazin, remarquables études du pied des Weddas, ces anciens habitants de l'île de Ceylan, qui semblent à tous points de vue être les hommes qui se rapprochent le plus des anthropoïdes actuels, de MM. Manouvrier, Topinard et Testut, études nombreuses du squelette des hommes préhistoriques.

Un de nos plus savants collègues, enfin, M. Volkov, a tenté l'entreprise de faire du squelette du pied humain une étude d'ensemble. Il a voulu donner au problème une solution définitive, montrer comment, par l'étude de ce seul organe judicieusement choisi, on arrive à prouver l'origine arboricole de l'homme, et il semble y avoir réussi pleinement. Son travail est encore inédit, mais il a bien voulu mettre à ma disposition son manuscrit et sa remarquable collection de dessins et de photographies, me permettant ainsi de vous donner la primeur de son œuvre (1). Je vais donc vous exposer les résultats de ses recherches et vous dire, m'appuyant sur les arguments qu'il fournit et sur ses chiffres, la façon dont je crois actuellement qu'on doive concevoir le pied humain.

(1) Tous les dessins reproduits ont été faits d'après les photographies et les croquis de M. Volkov. Dans la plupart des cas, je me bornerai à affirmer les faits sans donner de chiffres. Ils ne trouveraient pas leur place dans cette conférence et M. Volkov les publiera d'ailleurs en détail prochainement.

Digitized by Google

L'étude du pied humain, entreprise dans le but d'apporter des éclaircissements au problème de l'origine de l'homme, me semble devoir avoir rationnellement trois parties :

1° Une partie d'anatomie comparée dans laquelle le pied de l'homme en général ou celui des hommes des différentes races en particulier serait examiné et comparé à celui des autres animaux, afin de voir par quels caractères il s'en rapproche ;

2° Une partie embryologique dans laquelle le pied de l'homme serait examiné pendant sa période de développement afin de voir si, à un certain stade, il présente des caractères de ressemblance avec celui d'autres animaux ;

3° Une partie paléontologique dans laquelle le pied des hommes de races préhistoriques serait examiné afin de voir si, par certains caractères, il se rapproche plus que celui des hommes d'aujourd'hui, du pied d'autres animaux.

Si le pied de l'homme présente des caractères de

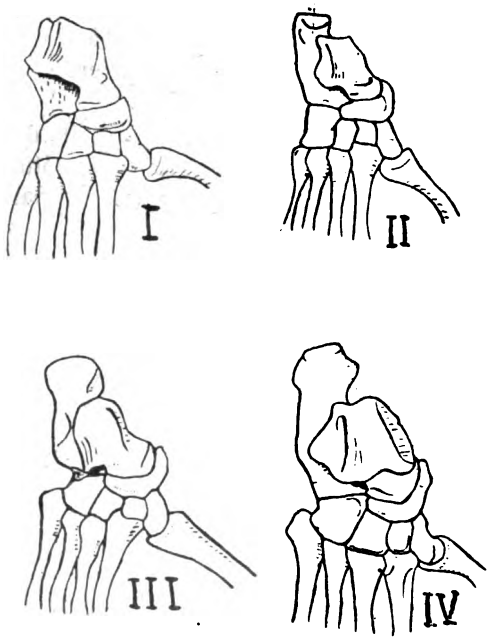


Fig. 9. — Pieds des Anthropoïdes (face supérieure). — I, Orang. II, Gibbon. III, Chimpanzé. IV, Gorille.

ressemblance marqués avec le pied adapté à la vie arboricole, si ces caractères s'accentuent chez les hommes de races inférieures, le fœtus ou l'enfant, le préhistorique, nous sommes en droit de penser que le pied humain dérive du type arboricole. M. Volkov n'a traité que la partie d'anatomie comparée et ébauché à peine la partie embryologique.

L'étude du pied humain envisagé en lui-même, sans l'avoir préalablement décomposé en ses parties constitutives, n'a fourni à M. Volkov aucun renseignement intéressant relativement à l'histoire de son évolution.

Ayant établi que les grimpeurs ont, d'une façon générale, le pied plus long que les marcheurs, ce qui s'explique très bien par la nécessité pour eux de saisir des branches parfois d'assez gros calibre, il a recherché si les hommes des races dites inférieures, ont, comme on pourrait s'y attendre, des pieds proportionnellement plus longs que les Européens et se rapprochent par conséquent, par ce caractère, du type arboricole ancestral.

Il n'a pu enregistrer aucun résultat positif à ce sujet, les différences individuelles étant plus considérables que les différences de races.

De même, ayant vu que, par rapport à leur longueur, le pied des arboricoles est plus étroit que celui des marcheurs, dont la base de sustentation doit être aussi solide que possible, il pouvait supposer trouver le pied des hommes de races inférieures plus étroit que celui des Européens.

En réalité, c'est le contraire qui a lieu, et la largeur relative du pied atteint son maximum chez les Négritos ; la chose s'explique d'ailleurs par l'écartement très prononcé du gros orteil : un caractère atavique en masque un autre.

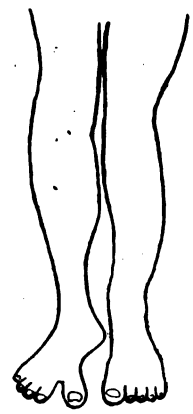


Fig. 10. — Pieds d'un Négrito.

Par contre, le pied humain dépassant, au point de vue de la hauteur relative, celui des arboricoles, il a vu que le pied du nègre faisait, sous ce rapport, la transition entre le pied cambré de l'Européen et celui du gorille.

M. Volkov a vite compris que l'étude du pied, ainsi poursuivie, ne pouvait lui donner que peu de résultats, aussi, sans s'attarder davantage, a-t-il immédiatement entrepris celle de ses différentes parties séparément, et os par os. Nous le suivrons, dans cette étude. Toutefois, limité par le temps, je me bornerai à étudier avec vous les trois éléments les plus imporants du tarse, le calcanéum, l'astragale et le scaphoïde, dont la connaissance nous conduira à la compréhension exacte de la voûte qui donne au pied humain sa perfection mécanique et ce que l'on est con-

Digitized by Google

venu d'appeler sa beauté. Ma façon de procéder sera la suivante : Après vous avoir indiqué les dispositions qui caractérisent l'adaptation à la vie arboricole, c'est-à-dire les dispositions du pied simien, et celles qui caractérisent l'adaptation à la marche bipède et plantigrade, c'est-à-dire les dispositions du pied humain, je vous montrerai en quoi les pieds des enfants nouveau-nés et des hommes de races inférieures possèdent à un plus haut degré que les nôtres des traits de ressemblance avec le pied arboricole. Ces traits de ressemblance ne peuvent être que des vestiges de notre passé, persistant encore à la base de notre espèce, et qui ont disparu chez nous, notre pied semblant avoir atteint, pour la fonction qu'il a à remplir, le maximum de la perfection.

Astragale. — La longueur totale de l'astragale est plus petite chez le grimpeur que chez le marcheur. Chez l'homme, c'est dans les races inférieures que cette longueur atteint son minimum ; pour la hauteur, on trouve des résultats analogues.

Mais le caractère le plus important que M. Volkov ait étudié sur l'astragale est celui fourni par l'angle d'écartement de sa tête. La cause de cet écartement, avec laquelle il est en rapport intime, est évidemment la même chez tous les Vertébrés pentadactyles, c'est l'écartement du premier cunéiforme, du premier métatarsien et de son orteil, dont l'ensemble forme

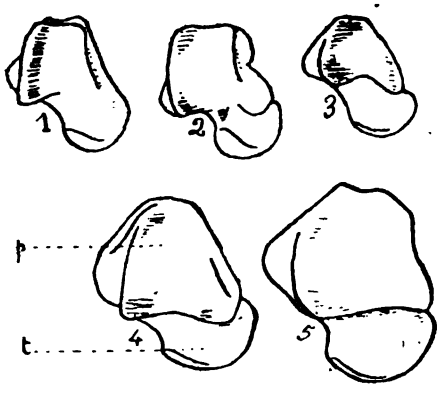


Fig. 11. — Astragales, pour montrer l'angle d'écartement de la tête (face supérieure). — 1, Cynocéphales 2, Hylobates; 3, Européen nouveau-né; 4, Négrito; 5, Européen adulte; *p*, poulie; *t*, tête.

un véritable tout. Or cet écartement est, comme l'on sait, considérable chez les grimpeurs en général, et, en particulier, chez les singes dont le pied est adapté à la fonction de saisir. Chez l'homme au contraire, adapté à la marche bipède, le premier orteil est accolé aux autres doigts, sa mobilité ne pouvant que gêner la marche, et l'astragale, au lieu d'être mobile, comme chez les grimpeurs, devient le soutien du poids du corps, la clef de la voûte plantaire; l'angle d'écartement de la tête astragalienne est, en conséquence, assez peu élevé. Les nouveau-nés et les adultes de races inférieures tiennent sous ce rapport le milieu entre le gorille et l'Européen.

		Degrés. Moyennes.
Cébiens (1). .	Atèle.	52
	Sajou.	40
Pithéciens . .	Semnopithèque entèle . ,	35
	Macaque cynomolgue. . .	30
	Cynocéphale	30
	Magot.	28
Anthropoïdes.	Hylobates	36
	Chimpanzé	35
	Orang	33
	Gorille	30
Européen n.-né.		29
Nègre ♀.		24
Weddas ♀.		20
Européen ♀.		17,8

En plus de son écartement, la tête astragalienne présente aussi un certain degré de torsion, en rap-

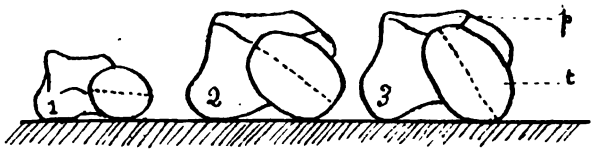


Fig. 12. — Astragales, pour montrer la torsion de la tête (face antérieure). — 1, Magot; 2, Négrito; 3, Européen; *p*, poulie; *t*, tête.

port avec la position du premier orteil, différente, par conséquent, chez les arboricoles et les marcheurs, et pour lequel les hommes de races inférieures tiennent encore l'intermédiaire entre les premiers et les seconds.

Calcanéum. — Le calcanéum a été, de la part de M. Volkov, l'objet d'une étude particulièrement intéressante. Il a vu d'abord que la longueur du calcanéum, rapportée à celle du pied, est en relation directe avec l'aptitude de marcher. Les grimpeurs l'ont sensiblement plus court que les marcheurs et, parmi les singes, ce sont ceux qui marchent parfois, les macaques et les cynocéphales, qui ont le calcanéum le plus long.

Pour les Anthropoïdes, on a la liste suivante, dans laquelle la longueur du calcanéum croît de l'orang, qui ne marche jamais, au gorille :

Orang,
Gibbon,
Chimpanzé,
Gorille.

L'orang a même le calcanéum plus court que celui de tous les autres singes ; il est d'ailleurs, comme chacun le sait, le plus arboricole peut-être de tous ces primates.

Pour les races humaines, il était à prévoir que les primitifs eussent le calcanéum plus court que les

(1) On sait que les singes d'Amérique sont les plus arboricoles de tous.

Digitized by Google

hommes des races supérieures; c'est, en effet, ce que M. Volkov a constaté, et en établissant un indice, qui est le rapport de la longueur du calcanéum à celle du pied, calculée par le deuxième orteil, il a obtenu les chiffres suivants, pour ne citer que les plus caractéristiques :

	Moyennes.
Péruviens	31♀,5
Polynésiens	32♀,31
Nègres	33♀,45
Européens	34♀,3

M. Volkov a calculé aussi la largeur postérieure du calcanéum comparativement à la longueur du pied et à la longueur du calcanéum lui-même. Cette largeur est moins considérable chez les grimpeurs que chez les marcheurs, les pithéciens dépassant encore les cébiens sous ce rapport, et l'homme les anthropoïdes. Or cette dimension étudiée chez les représentants des diverses races humaines, se montre relativement plus considérable chez les Européens que chez les hommes de races primitives.

Les Européens nouveau-nés se rapprochent des hommes des races inférieures occupant même la place intermédiaire entre le chimpanzé et le gorille.

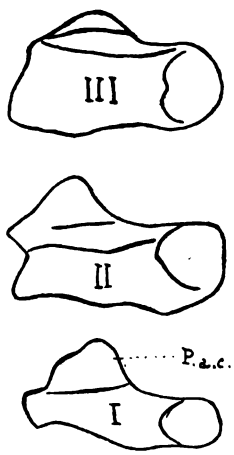


Fig. 13. — Calcanéum, pour montrer le développement de la petite apophyse (face inférieure). — I, Orang. II, Nègre. III, Européen.

La petite apophyse du calcanéum, la véritable console du pied marcheur, est plus large chez les singes qui marchent que chez ceux qui sont exclusivement arboricoles, chez les Pithéciens que chez les Cébiens. Parmi les Anthropoïdes, c'est l'orang qui a la plus petite apophyse du calcanéum, la plus courte; c'est d'ailleurs le plus parfait des singes arboricoles : il ne marche jamais. Quoi qu'il en soit, la petite apophyse du calcanéum est toujours très longue chez les singes. L'homme, par contre, parfaitement adapté à la marche bipède, la possède, et, par le fait de la formation de la voûte sur laquelle il sera donné des détails plus loin, remarquablement courte; or, chez les hommes de races inférieures, elle est beaucoup plus développée que chez nous et atteint presque des dimensions simiennes. Elle occupe de plus, en raison de la formation de la voûte, une position plus élevée chez les hommes que chez les singes, et on voit que le Mélanésien, par exemple, tient encore sous ce rapport l'intermédiaire entre le gorille et l'Européen.

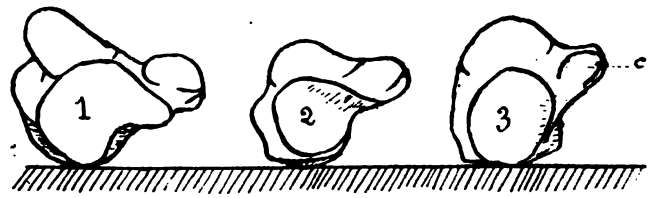


Fig. 14. — Calcanéum, pour montrer la position et le développement de la petite apophyse. — 1, Gorille; 2, Négrito; 3, Européen; *c*, petite apophyse.

Pour la longueur du talon, pour sa largeur minimum et sa hauteur relative, nous n'aurions qu'à répéter ce qui a été dit plus haut pour les autres caractères. Ces dimensions sont plus considérables chez les marcheurs que chez les grimpeurs, chez l'homme que chez les singes, et le primitif fait encore, sous ce rapport, la transition entre le civilisé et l'anthropoïde. A propos de cette dernière dimension, la hauteur du calcanéum, il est toutefois un fait intéressant à signaler et sur lequel je vais me permettre d'insister, à savoir que chez les Hylobates la hauteur du talon est très voisine de celle de l'homme. Ce fait, rapproché de certains autres, nous donne le droit de porter notre attention toute particulière sur le pied du gibbon, animal qui, sous beaucoup de rapports, se rapproche de l'homme, et auquel Dubois avait, dans son premier mémoire sur le Pithécanthropus, comparé tout d'abord notre ancêtre. Le gibbon dépasse même, sous ce rapport, les Weddas, les Négritos et les Nègres, ainsi que les nouveau-nés de notre race.

Un autre fait très important, sur lequel M. Volkov a porté son attention, est l'angle d'inclinaison du calcanéum; cet angle d'inclinaison, ou mieux, la position dans laquelle se trouve le calcanéum relativement à la surface horizontale du sol, joue un rôle considérable dans la formation de la voûte et contribue, par conséquent, à provoquer toutes les variations dont il vient d'être question. Chez les singes inférieurs, ainsi que chez les Anthropoïdes qui ne possèdent point de voûte nettement accusée, le calcanéum est, pour ainsi dire, posé à plat sur le sol, c'est-à-dire que l'angle d'inclinaison n'existe pas. Dans les races inférieures, il est très petit, et son minimum s'est montré atteint chez les Weddas (♂ = 3° — ♀ = 10°) et les Nègres (♂ = 6° — ♀ = 4°). Chez les Européens nouveau-nés, il ne dépasse

Digitized by Google

pas 5°; son maximum est atteint chez les Européens adultes, où il est de 14° chez l'homme, de 16° chez la femme. Vous concevez l'immense importance de ce caractère; l'inclinaison du calcanéum est, je le répète, l'un des principaux éléments de la voûte plantaire, la caractéristique de la perfection du pied plantigrade et marcheur. Désirant, pour plus de clarté, traiter, en parlant de la voûte, des autres caractères du calcanéum, j'examinerai seulement une dernière question intéressante à propos de cet os, et qui est celle des facettes articulaires antéro-internes pour l'astragale. Les anciens anatomistes en recon-

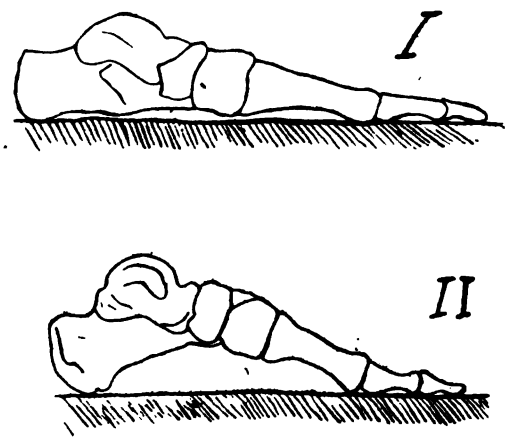


Fig. 15. — Squelette du pied (face latérale interne). — I, Nègre. II. Européen (pour montrer l'angle d'inclinaison du calcanéum et la voûte longitudinale).

naissaient tantôt deux, tantôt une seule, et dans son *Traité d'anatomie*, M. Testut en admet une seule, qui est parfois, dit-il, divisée en deux par un sillon transversal. M. Volkov a cherché la cause de cette variation, et a essayé de déterminer sa valeur ethnique. Après Camper, qui avait déjà remarqué que le calcanéum des enfants nouveau-nés possède toujours deux facettes astragaliennes antéro-internes, M. Volkov a constaté que les singes possèdent la même particularité. Chez le chimpanzé et le gorille toutefois, il se voit déjà une tendance très nette de ces deux facettes à se fusionner. La même tendance s'observe chez l'ours et tous les marcheurs; chez l'homme enfin, et surtout chez l'homme de race dite supérieure, il n'est pas rare de trouver les deux facettes complètement réunies, ce qui est moins fréquent chez les autres. La séparation des facettes antéro-internes doit être considérée comme un caractère ayant une signification atavique.

Scaphoïde. — Comme l'a très bien fait remarquer M. Volkov, la variabilité de cet os dépend essentiellement de celle de l'astragale et de celle du premier cunéiforme, elle-même en rapport avec le développement, l'écartement et la mobilité du premier métatarsien et du premier orteil, qui sont, comme on le sait, caractéristiques des arboricoles.

Les singes d'Amérique, dont le pied est essentiellement adapté à la vie arboricole, et par conséquent chez qui le premier orteil est doué d'une mobilité considérable, ont le bord interne du scaphoïde très épais. Il l'est moins chez les singes de l'ancien monde, qui sont même souvent dépassés sous ce rapport par l'orang parmi les anthropoïdes. Chez l'homme, dans les races inférieures, le bord interne du scaphoïde, c'est-à-dire sa tubérosité (dont, soit dit en passant, M. Volkov a si bien su déterminer la signification réelle), est nettement plus développé que chez les Européens, caractère correspondant évidemment à l'écartement beaucoup plus faible chez les derniers du premier orteil et de la tête de l'astragale.

M. Volkov a porté aussi son attention sur la cavité glénoïde à l'aide de laquelle le scaphoïde s'articule

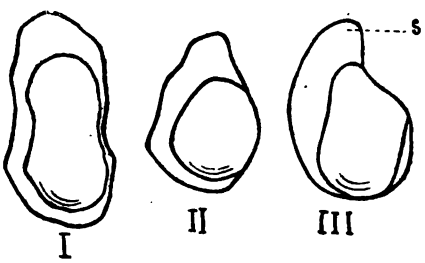


Fig. 16. — Scaphoïde (vue postérieure). — I, Gorille. II, Nègre. III, Européen. *S*, tubercule du scaphoïde.

avec l'astragale. Il a vu très nettement que cette facette articulaire est, comme on le devine, très allongée de dehors en dedans, et ovoïde chez les grimpeurs, carrée au contraire et peu allongée chez les marcheurs. Il a établi pour cette surface articulaire un indice qui croît par conséquent des grimpeurs aux marcheurs, c'est-à-dire. parmi les singes, des Cébiens aux Pithéciens. Chez les Anthropoïdes, il semble, sous ce rapport, exister un fait inexplicable relativement à l'orang, qui possède, bien qu'étant le plus arboricole des anthropoïdes, un indice plus élevé que chez les autres; cette exception est aisée à comprendre et confirme même, à mon sens, d'une façon remarquable, la règle générale énoncée plus haut. L'orang est, en effet, le plus grimpeur de tous les anthropoïdes, et, à ce titre, il présente une tendance marquée à l'atrophie du premier orteil (le premier doigt de la main est d'ailleurs absent chez un certain nombre d'espèces de primates, et notamment chez un cébien arboricole des plus caractérisés, le colobe). On s'explique ainsi pourquoi l'orang, par le fait même qu'il est au suprême degré arboricole, possède une cavité glénoïde scaphoïdienne réduite; chez l'homme, la disposition primitive, c'est-à-dire analogue à celle des arboricoles, se re-

Digitized by Google

trouve, on le devine, chez les Nègres et la plupart des Négritos, et la disposition en rapport avec l'adaptation à la marche plantigrade est l'apanage de l'Européen.

Chose étrange, cette disposition du pied européen, différente de celle du pied nègre, se retrouve chez certains rongeurs et marsupiaux des types primitifs. La chose a dû sans doute piquer la curiosité de M. Volkov; il a, nous semble-t-il, parfaitement trouvé le mot de l'énigme. Les animaux de types primitifs possèdent indépendant un os, le tibial externe, qui, chez les primates, est fusionné avec le scaphoïde, et constitue sa tubérosité. C'est ce qui explique, chez les singes, l'étendue des dimensions transversales du scaphoïde. Chez l'homme, par le fait de l'adaptation à la marche, le scaphoïde s'est réduit et, quoique possédant encore, fusionné avec lui, le tibial externe, il en est arrivé à prendre les dimensions réduites et l'aspect du scaphoïde autonome des mammifères primitifs.

Je me contenterai d'avoir trop rapidement et trop incomplètement étudié avec vous ces trois éléments les plus importants du pied humain, et je me hâte de passer à l'étude du pied dans son ensemble, le véritable chapitre de synthèse de l'étude de M. Volkov.

Si nous considérons, dans son ensemble, le pied non seulement de l'homme, mais même de tous les animaux qui marchent sur leur plante, tel l'ours par exemple, et dans un ordre très éloigné le tatou, nous voyons que ce pied se différencie extrêmement de celui d'animaux qui, comme le singe, ne s'en servent que très rarement, ou ne s'en servent pas du tout pour cet usage. Chez ce dernier, le squelette du tarse manque absolument de solidité, les ligaments sont lâches et les os ont des facettes d'articulation arrondies dénotant des mouvements d'une amplitude appréciable. Le tarse d'un plantigrade, au contraire, tel l'homme, est formé d'os anguleux dont les surfaces articulaires sensiblement planes sont reliées par des ligaments puissants ; une telle disposition dénotant des mouvements très restreints.

Pour les orteils, il en est de même : chez les singes arboricoles, ils sont très mobiles, le premier même est opposable ; chez l'homme, au contraire ils restent accolés.

Chez les singes les plus arboricoles, — et cela se voit avec une netteté parfaite chez l'orang — les métatarsiens et les phalanges sont incurvés, présentant une surface concave du côté de la plante, disposition en rapport avec l'aptitude de saisir les branches ; chez l'homme, ils sont à peu près rectilignes. Outre ces caractères, le pied de l'homme présente une autre particularité importante qui contribue encore à lui donner un surcroît de solidité nécessaire à la marche plantigrade ; ce caractère, c'est la voûte.

Les singes qui ne sont pas adaptés à la marche ont le pied aplati, et, lorsque incidemment, ils progressent sur la terre, ils s'appuient, comme l'on sait, sur le bord externe de leur pied.

Chez l'homme, au contraire, le pied est voûté et repose à plat sur le sol pendant la station et la locomotion.

C'est cette voûte qui, agissant comme une sorte de ressort, permet au pied, on le conçoit aisément, de supporter un poids considérable (1); c'est donc un perfectionnement en vue de la marche, aussi n'est-elle pas l'apanage de l'homme seul et existe-t-elle très développée chez les animaux plantigrades dont

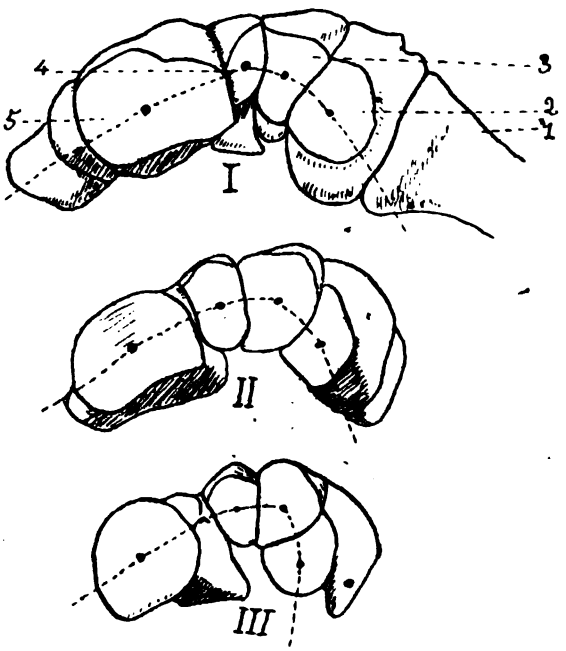


Fig. 17. — Voûte transversale (le pied est désarticulé en avant du scaphoïde et du calcanéum et c'est le demi-pied antérieur qui est figuré ici). — I, Gorille, II, Nègre. III, Européen. — 1, 1er rayon digité; 2, 1er cunéiforme; 3, 2e cunéiforme; 4, 3e cunéiforme; 5, cuboïde. (Les centres de figure de ces os sont marqués de points et ces points réunis forment une courbe qui dessine la voûte transversale.)

le poids du corps est considérable par rapport à la surface de l'astragale. Le tatou en possède une très nette. M. Casse, dans une fort bonne étude sur le développement ontogénique du pied, compare le pied humain à un trépied dont les points d'appui seraient le calcanéum et les têtes du 1er et du 5e métatarsien, et dont le sommet, large surface courbe et arquée dans deux sens, l'un transversal, l'autre longitudinal, serait occupé par l'astragale.

C'est l'astragale, en vérité, qui transmet au trépied le poids du corps. Pour que le système soit en équilibre, il faut évidemment que cette astragale se

(1) En effet les dimensions du pied humain augmentent dans tous les sens quand il supporte le poids du corps.

Digitized by Google

trouve située sur la bissectrice de l'angle dont le sommet est formé par le point d'appui postérieur C. C'est précisément ce qui existe chez l'homme dont le pied est parfaitement adapté à la marche bipède plantigrade. M. Volkov a vu que le développement de cette voûte est en rapport direct chez les primates avec l'adaptation plus ou moins parfaite à la marche plantigrade.

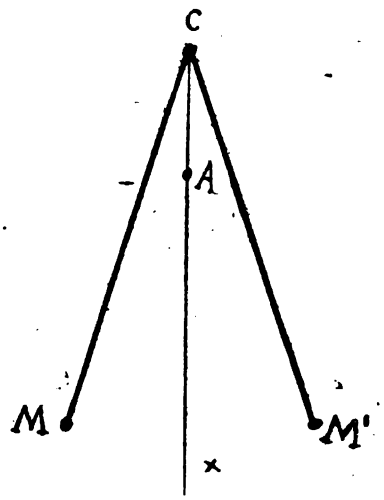


Fig. 18. — Schéma. — C, point d'appui postérieur. M, point d'appui interne. M', point d'appui externe. CX, axe anatomique. A, position de l'astragale.

Il a étudié séparément la voûte transversale et la voûte longitudinale. D'abord, il a calculé la valeur de la voûte transversale en mesurant et en comparant l'une à l'autre la largeur réelle du tarse en suivant sa courbure de dehors en dedans, et sa même largeur en projection; il a vu ainsi que la voûte transversale la plus faible est représentée, chez les anthropoïdes, par l'orang, qui ne marche jamais. Et chez l'homme, le minimum est représenté comme toujours, par les hommes de races inférieures, les Australiens, et les Négritos, la valeur moyenne par les Nègres et le maximum par les Européens (voy. fig. 17).

Pour la voûte longitudinale, dont la valeur a été obtenue en mesurant la distance du sommet de cette voûte au sol, le pied étant posé à plat sur la terre, et en la comparant à la longueur totale du pied, M. Volkov est arrivé aux mêmes résultats : au bas de l'échelle sont les Weddas, les Négritos et les Nègres, et, au sommet, les Européens ; l'Européenne même atteint pour son pied le maximum de cambrure.

M. Volkov a recherché en outre comment s'est constituée cette voûte, comment, en un mot, le pied plat de l'arboricole est devenu tel que M. Casse le décrit, et quelles ont été, sur la morphologie de ses parties constitutives, les conséquences du développement de cette cambrure.

Une des principales conséquences de la formation de la voûte a été l'inclinaison du talon sur le sol, que nous avons déjà étudiée, et qui est en raison directe, on le conçoit, du degré de cambrure (1), modification ayant elle-même entraîné le déplacement de l'insertion du tendon d'Achille.

Les différences de position et de dimension de la petite apophyse du calcanéum, chez l'homme et les anthropoïdes, sont aussi en rapport avec la formation de la voûte, son relèvement, par exemple, et ses dimensions exiguës. Le singe, dont le pied est aplati et normalement en varus, possède en effet une petite apophyse calcanéenne longue et solide qui soutient son astragale; de plus, par le fait de l'aplatissement du pied, cette petite apophyse est très basse, étant à peu près la continuation de la face inférieure du calcanéum. Le développement de la cambrure chez l'homme a eu pour premier effet de remonter cette petite apophyse et de la ramener ensuite à des dimensions plus exiguës, l'astragale reposant directetement sur le corps du calcanéum, par le fait du rapprochement de ce dernier de l'axe anatomique (2) du pied. Ce rapprochement est, en effet, un autre caractère en rapport avec le développement de la voûte : chez les anthropoïdes, le talon est fortement rejeté en dehors; chez l'homme européen, son axe coïncide avec l'axe anatomique du pied, et ainsi se réalise la disposition signalée plus haut et représentée dans la figure 19.

De plus, en rapport avec la position en varus du pied, l'axe de la surface postérieure du calcanéum est oblique de haut en bas et de dehors en dedans chez les arboricoles. A mesure que la voûte se forme, cet axe devient de plus en plus perpendiculaire au sol; il ne l'est pas encore complètement chez l'Australien et l'est tout à fait chez l'Européen; les hommes de race inférieure et les enfants nouveau-nés tiennent encore, sous ce rapport, le milieu entre le

(1) Il résulte de l'inclinaison du calcanéum, que la longueur du talon en projection, diminue à mesure que la voûte augmente; ce fait bien constaté explique la contradiction apparente entre ces résultats et l'opinion générale d'après laquelle les Nègres auraient le talon plus long que les Européens. Comme l'a montré M. Volkov, les hommes de races dites inférieures ont en réalité, anatomiquement parlant, le calcanéum en entier (et le talon lui-même) sensiblement égal à celui des Européens, lorsqu'on mesure cet os isolément et détaché de ses voisins, mais physiologiquement, et puisque comme chacun sait, l'on doit toujours, en mécanique, mesurer le bras de levier, en projection ils l'ont plus long, ce qui explique, ceci soit dit entre parenthèses, la raison pour laquelle les muscles jumeaux sont longs et grêles chez le Nègre alors que chez l'Européen ils sont gros et courts. La théorie connue de M. Marey sur ce sujet trouve donc dans les chiffres de M. Volkov sa complète confirmation.

(2) L'axe anatomique du pied est précisément la bissectrice de l'angle en C, la ligne qui rejoint le milieu de la face postérieure du calcanéum à l'espace compris entre le premier et le deuxième orteil à peu près.

Digitized by Google

gorille et l'Européen adulte, et, tout s'enchaîne si bien, dans la disposition des différents éléments du pied, que cette déviation qu'on constate chez les anthropoïdes, plus encore que chez les autres singes, est en rapport avec l'écartement de la tête de l'astragale commandée elle-même par la liberté du premier orteil, un autre caractère de l'adaptation à la vie arboricole.

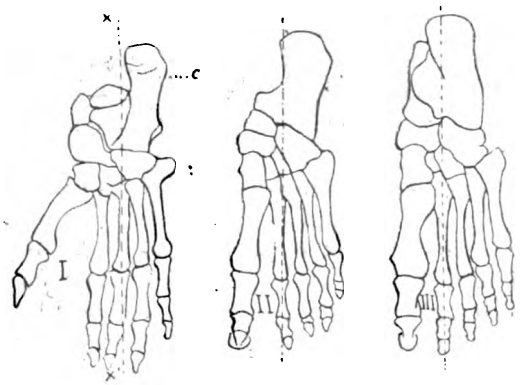


Fig. 19. — Squelette du pied (face inférieure). — I, Gorille. II, Nègre. III, Européen. c Calcanéum; xx' Axe anatomique (pour rendre la déviation du calcanéum).

L'adaptation du pied arboricole à la marche plantigrade et le développement de la voûte chez l'arboricole, produisent aussi des modifications sur l'astragale à la fois quant à sa position et quant à sa

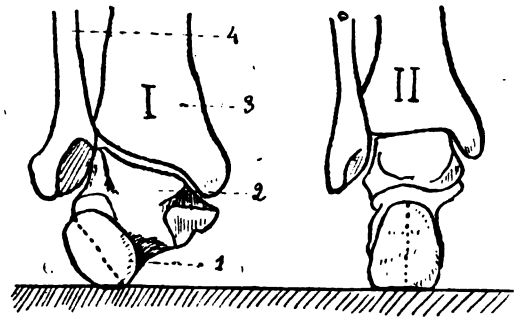


Fig. 20. — Squelette du pied et de la région inférieure de la jambe, destiné à montrer la torsion du talon. — I, Gorille. II, Européen. 1, Calcanéum; 2, Astragale; 3, Tibia; 4, Péroné.

forme; citons d'abord la diminution déjà étudiée de l'angle que fait le corps de l'os avec la tête chez les singes arboricoles, et citons aussi cette sorte de torsion de la tête astragalienne, dont le grand axe est chez l'homme dirigé de haut en bas et de dehors en dedans, alors qu'il tend à être horizontal chez l'arboricole à pied non voûté, torsion apparente semblant manifestement due au rapprochement, chez l'homme, du gros orteil et à la poussée de bas en haut de la petite apophyse du calcanéum.

Une autre modification très importante est celle sur laquelle M. Testut a eu le mérite d'attirer le premier l'attention : à savoir le déplacement de l'axe de la poulie astragalienne. Par le fait qu'ils ont le pied en varus, les singes arboricoles possèdent une astragale dont l'axe de la poulie tend à occuper une position de plus en plus en dehors de l'axe anatomique du pied. Chez l'homme, par le fait du passage du pied à la position normale, l'axe de la poulie astragalienne tend à se rapprocher de plus en plus de l'axe anatomique du pied, c'est-à-dire à occuper la bissectrice de l'angle en C (voir fig. 18) Par ce caractère encore, les races humaines inférieures présentent, comme toujours, des traits de ressemblance intéressants avec les ancêtres arboricoles. Ce déplacement de l'axe de la poulie astragalienne, prise, comme on le sait, dans la mortaise tibiale, entraîne naturellement des modifications dans la position et la forme du tibia qui a subi, de ce fait, une certaine torsion de dehors en dedans, dont les effets se font sentir jusque dans le fémur (voy. fig. 21).

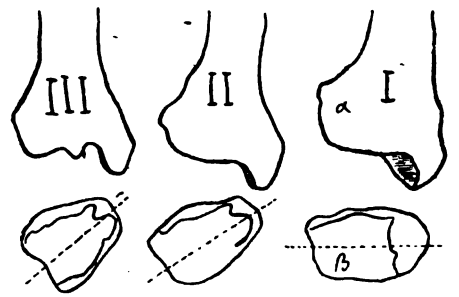


Fig. 21. — Extrémité inférieure du tibia (α, vue postérieure; β, vue inférieure). — I, Gorille. II, Nègre. III, Européenne.

La position du pied enfin s'est modifiée par le fait du développement de la voûte : chez les grimpeurs, la plante du pied est tournée en dedans, chez l'homme elle est à plat sur le sol. Il s'ensuit que la mortaise tibiale inférieure regarde en dedans chez les premiers, alors que chez les deuxièmes elle est horizontale, et là encore le Nègre tient le milieu entre l'Européen et le gorille.

Je ne veux pas abuser plus longtemps de votre patience, mais en terminant cet exposé trop long, qu'une trop grande abondance de détails sur lesquels faute de temps je n'ai pu m'appesantir, a dû vous rendre fastidieux peut-être, souvent difficile à suivre, je crois utile de me résumer et d'esquisser enfin, telle que je la comprends, la marche de l'évolution du pied humain.

Le pied des singes, vous l'avez vu, présente un certain nombre de caractères que je crois pouvoir vous résumer de la façon suivante :

Il est en position varus, il est plat, ses articulations sont lâches et mobiles, son premier orteil est mobile et écarté. De ces caractères généraux il résulte que la partie supérieure de son calcanéum est

Digitized by Google

déviée en dehors et que sa poulie astragalienne est également oblique et en dehors ; il en résulte aussi que son calcanéum est aplati et muni d'une petite apophyse longue et rapprochée du sol ; il en résulte encore des dispositions spéciales de son tibia, comme vous venez de le voir, et même de son fémur. Le pied de l'homme, au contraire, est en position rectiligne par rapport à l'axe de la jambe il est cambré ; ses articulations sont presque immobiles, et son premier orteil est accolé aux autres, toutes dispositions tendant à donner à cet organe la solidité et la souplesse nécessaires à la marche bipède. A ces dispositions générales se rattachent des dispositions spéciales dont les principales sont : le passage dans l'axe anatomique du pied, du calcanéum et de la poulie astragalienne, ainsi que la torsion énoncée plus haut du tibia ; la première disposition est en rapport avec l'adaptation arboricole, la deuxième est le résultat d'un perfectionnement graduel en vue de la marche bipède et plantigrade. Les caractères intermédiaires entre ces deux dispositions, que nous trouvons si nets dans le pied des hommes de race inférieure, nous prouvent incontestablement que notre pied dérive d'un pied arboricole analogue à celui des singes d'aujourd'hui, nos cousins germains, et qui a laissé des vestiges dans notre espèce.

Notre conviction devient plus ferme lorsque nous voyons que le pied des enfants nouveau-nés de notre race n'est que la reproduction de celui des hommes de race inférieure, se rapprochant parfois même plus que lui du pied simien arboricole et plus particulièrement de celui du gorille, qui semble être décidément le plus voisin du pied humain. La marche de l'ontogénie reproduit ici encore celle de la phylogénie ; l'anatomie comparée et l'embryologie s'accordent une fois de plus.

Un chapitre manque à cette étude, ou plutôt peut vous sembler insuffisant, c'est celui où seraient étudiés les pieds des hommes de races primitives. M. Volkov n'a pu encore aborder cette étude, mais il est probable que les résultats qu'il trouvera viendront confirmer les précédents ; on est en droit de le supposer, depuis surtout que M. Testut a trouvé sur l'homme de Chancelade un hallux écarté comme chez les races humaines primitives d'aujourd'hui et presque comme chez les anthropoïdes.

L'ensemble des arguments s'accorderait alors.

A quoi tend notre pied aujourd'hui ? Sa cambrure tend-elle à augmenter et ses parties constitutives à devenir de plus en plus coalescentes ; la question est difficile à résoudre ; toutefois, il semble qu'il ait atteint actuellement, dans notre race, et surtout chez les femmes de notre pays, son maximum de perfection pour le rôle qu'il a à remplir.

ANTHONY.

376.

VARIÉTÉS

L'enseignement supérieur des femmes aux États-Unis (1).

La question de l'enseignement supérieur des femmes peut se ramener aux trois points suivants :

1° La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège ?

2° Doit-elle recevoir la même éducation de collège que les garçons ?

3° Doit-elle recevoir cette éducation dans le même collège ?

1° *La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège ?* — La réponse à cette première question dépend du caractère de la fille ; tout comme pour les garçons, ce que nous pouvons faire d'elle dépend de ses capacités. Il n'est pas de parents qui ne cherchent à préparer au mieux leurs enfants, filles et garçons, en vue des nécessités de la vie. Du reste, l'éducation supérieure ne doit pas se borner à préparer des hommes supérieurs pour les situations exceptionnelles ; il faut qu'elle contribue à relever le niveau général. Les besoins de l'époque sont impérieux, le développement du milieu civilisé s'impose, et la femme à l'esprit cultivé peut seule l'assurer. La production de femmes de ce genre est la tâche la plus précieuse de l'enseignement supérieur, et le résultat à espérer vaut qu'on fasse quelques sacrifices. Au surplus, dût ce résultat n'être pas complet, le fait de passer quatre années dans la fréquentation d'idées élevées et de sentiments nobles, ne serait pas sans laisser une impression durable et bienfaisante dans le cerveau de la femme. Or, est-ce que le caractère et l'influence de nos mères et de nos épouses ne contribuent pas bien plus que les réformes législatives et l'action gouvernementale à faire des hommes ?

Pour tout homme intelligent, il est hors de doute que l'éducation du collège est avantageuse pour la femme comme pour l'homme ; elle donne une base aux jugements, une règle aux efforts. L'habileté innée est une des caractéristiques de la femme amé-

(1) Extrait d'un discours prononcé devant la Fédération des *Woman's Clubs*, à Los Angeles.

Certes la question de l'enseignement supérieur des femmes ne se pose pas, chez nous, dans les termes que l'on va trouver. Mais nous avons pensé qu'il n'était pas sans intérêt de faire connaître à nos lecteurs un document leur indiquant de façon caractéristique comment cette question est aujourd'hui discutée de l'autre côté de l'Atlantique.

On y trouvera, notamment, la marque d'un dissentiment qui commence à s'accentuer entre partisans et non-partisans de la coéducation, alors qu'il y a quelques années, ce système paraissait hors de discussion.

Réd.

Digitized by Google

ricaine; mais l'habileté exercée, plus charmante encore, caractérise la femme du collège américain. Même si la vie de la femme doit, comme le pense l'empereur Guillaume, rester limitée aux quatre K (*Kirche, Kinder, Küche und Kleider*), église, enfants, cuisine, vêtements), l'éducation du collège n'est pas trop sérieuse comme préparation pour une femme accomplie. Telle mère, tel fils, et développer l'intelligence, c'est la principale fonction de l'éducation de collège.

2° *La jeune fille doit-elle recevoir la même éducation de collège que le garçon?* Oui et non. Oui, s'il s'agit de lui donner au même degré la faculté de s'élever aux idées supérieures et aux actes raisonnés; non, si pour arriver à ce but, on croit devoir l'astreindre au *même* cours d'études. Le même cours d'études ne donne pas les mêmes résultats quand on l'applique à des personnes différentes. Les cours ordinaires du collège, transmis de génération en génération, sont purement conventionnels; c'est le résultat d'une série de compromis pour essayer d'adapter l'éducation traditionnelle du clergé et de la noblesse aux besoins d'une vie sociale différente. Les cours du vieux collège ne satisfaisaient aux besoins de personne et s'adaptaient par suite aussi bien pour tous. Au contraire, l'essence de la nouvelle éducation, c'est précisement l'individualisme; son but est de soumettre chaque jeune homme à un entraînement qui fasse de *lui* un homme.

Dans les Universités d'aujourd'hui, l'étudiant a la plus grande liberté pour choisir ses études; le professeur avise, l'étudiant choisit et les cours offrent assez de souplesse pour permettre à chaque forme de talent de recevoir la culture qui lui convient. La faculté du choix entraîne la responsabilité d'un choix judicieux. Je n'entends nullement condamner l'étude des anciens classiques et des mathématiques, qui formait le fond des cours de l'ancien collège. Ces études ont toujours leur utilité, mais elles n'ont plus une place exclusive dans les leçons. L'étude de la langue et de la littérature grecques est encore parmi les plus nobles efforts de l'intelligence humaine, et quiconque peut se les assimiler bénéficie d'un acquit sérieux; ceux qui parlent de laisser de côté ces études sont en général ceux qui ne les ont jamais faites. Mais pourquoi demander à tous les hommes et à tous les jeunes gens d'étudier le grec, quel que soit leur caractère, quelles que soient leurs dispositions? Est-ce qu'il n'existe pas d'autres formes de culture mieux appropriées à certaines natures?

La meilleure éducation pour une jeune fille n'est certainement pas l'éducation reconnue inadéquate pour les jeunes gens; elle doit être individuelle pour la fille comme pour le garçon, mais une institution qui répond aux besoins variés des divers hommes peut aussi répondre aux besoins variés des filles. Les besoins intellectuels des deux sexes ne sont pas très différents, à beaucoup d'égards; sans doute, nombre de jeunes gens poursuivent au collège un entraînement professionnel, tandis que ce cas est plutôt exceptionnel chez les filles, mais l'éducation du collège est suffisamment large pour répondre à tous les besoins et, en cette matière, l'offre est toujours supérieure à la demande.

Il y a, naturellement, certaines différences moyennes entre les étudiants hommes et les étudiants femmes. Ces dernières ont souvent une meilleure mémoire, une plus grande patience pour la technique; elles excellent dans les langues et la littérature, et souvent en mathématiques et en histoire. Leur défaut, c'est le manque d'originalité; elles ne sont pas attirées par les problèmes à résoudre et les sciences inductives leur conviennent moins; le côté « moteur » de leur esprit n'est pas développé fortement; elles ne travaillent pas tant pour les résultats que pour le plaisir d'étudier. Dans les cours traditionnels — traditionnels pour les hommes — d'études, elles réussissent souvent très brillamment, non que ces cours leur conviennent mieux, mais parce qu'elles sont plus dociles et moins portées à la critique. Ces considérations comportent d'ailleurs de nombreuses exceptions.

3° *Les jeunes filles doivent-elles être élevées dans les mêmes collèges que les garçons?* — C'est en partie une question de préférence personnelle. Il ne saurait être nuisible ni aux garçons ni aux filles de se rencontrer dans les mêmes salles de classe, mais s'ils préfèrent qu'il en soit autrement, il faut leur permettre de se séparer. La chose n'a qu'une importance secondaire. Un collège de filles est, plus ou moins nettement, une école technique; c'est une école qui encourage les idées féminines, plus ou moins différentes des idées générales des hommes. Le travail le plus brillant des collèges de femmes est souvent accompagné d'une tension nerveuse, tandis que le meilleur travail des hommes est naturel, inconscient, résultant normalement du contact de l'esprit avec le problème abordé. C'est là précisément que se trouve, je crois, l'argument le plus puissant en faveur de la coéducation, surtout dans les institutions où l'individualité de l'étudiant est reconnue et respectée. Dans ces écoles, chaque étudiant devient un éducateur pour la femme, comme, à d'autres égards, chaque femme cultivée devient une éducatrice pour les jeunes gens.

Dans l'éducation des femmes, réglée par les femmes seules, il y a tendance vers l'étude de la beauté et de l'ordre; la littérature passe avant la science; l'expression a plus de valeur que l'action.

Digitized by Google

La femme élevée dans ces conditions peut savoir beaucoup, mais elle ne peut rien faire, et souvent ses idées sur la vie doivent subir des modifications pénibles pour s'adapter à la réalité des choses. Dans les écoles pour garçons seulement, c'est souvent le contraire; le sens de la réalité obscurcit les éléments de beauté. Aussi est-ce un grand avantage pour les deux sexes que l'égalité d'éducation. Les femmes sont mises en contact avec des hommes qui savent agir, avec des hommes chez qui le sens de la réalité est développé; elles se trouvent détournées du sentimentalisme, et ce contact encourage l'action gouvernée par l'idéal; tout en leur permettant mieux de se rendre compte de ce qui est possible et de ce qui est impossible. De même, l'association avec des jeunes filles saines, sages et de bonne société, donne de la valeur aux jeunes gens en relevant leur idéal de la féminité.

Actuellement, l'éducation supérieure des filles est assurée par trois moyens différents :

1° Dans des collèges spéciaux pour jeunes filles, avec cours d'études plus ou moins analogues à ceux des collèges pour garçons. Les professeurs sont ou bien exclusivement des femmes, ou surtout des hommes; dans certains établissements, une répartition à peu près égale est maintenue. Dans la plupart de ces établissements, les vieilles traditions d'éducation et de discipline sont maintenues d'une façon plus stricte encore que dans les collèges pour garçons, et presque tous conservent des traces du contrôle religieux.

2° Dans des annexes pour jeunes filles aux collèges de garçons. Une partie de l'enseignement aux garçons est répété pour les filles, mais dans des classes différentes; il y a plus ou moins d'occasions pour les deux sexes de se rencontrer dans les bibliothèques et musées. Dans quelques institutions de ce genre, les relations sont plus étroites et la différence entre filles et garçons réside surtout dans les règles de conduite imposées aux premières, tandis que les seconds sont laissés plus indépendants.

Ce système ne me paraît pas devoir durer, il faut admettre les filles sur le même pied que les garçons ou ne pas les admettre du tout; il n'y a certainement aucune raison éducationnelle pour préférer une annexe de ce genre à une institution ouvrant largement ses portes.

3° Le troisième système est celui de la coéducation. Jeunes garçons et jeunes filles sont admis dans les mêmes classes, soumis aux mêmes règles. Ce système est aujourd'hui en pleine vigueur dans les institutions de l'État du Nord et de l'Ouest et dans la plupart des collèges de ces mêmes régions. Son efficacité ne fait plus de doute depuis longtemps parmi ceux à qui il est familier. Toutes autres choses égales, les jeunes gens sont plus sérieux, ont de meilleures manières et plus de moralité; ils sont, à tous égards, plus civilisés qu'avec le système monastique. Les filles travaillent d'une façon plus naturelle, avec une meilleure perspective que quand elles sont isolées de l'influence de la société des garçons; il y a moins de gaucherie et de folie là où l'homme n'est pas une nouveauté. Dans les institutions bien tenues, les scandales sont rares; beaucoup de professeurs entrés dans les collèges de l'Ouest avec des préjugés violents contre la coéducation, ont dû reconnaître, à l'expérience, que ces préjugés étaient injustes.

Il n'est pas vrai que le caractère des travaux des collèges ait été abaissé en quoi que ce soit par la coéducation, le contraire est plutôt la vérité. On a reproché à la coéducation de fournir aux étudiants des occasions nouvelles de fatigue : réceptions, danses, etc., mais c'est là une matière qu'il est facile de régler. Au surplus, la jeune fille au collège dépensera généralement pour ces obligations mondaines dix fois moins de temps que chez ses parents. Pour les jeunes gens, il ne peut y avoir aussi que des avantages; le jeune homme en relations normales avec les jeunes filles, et les rencontrant aussi bien en société qu'en classe, il a moins de penchant pour la débauche, sans que les jeunes filles aient à souffrir de la bonne influence qu'elles exercent.

Il est vrai que la coéducation est souvent pratiquée dans des conditions défavorables, par exemple quand les petites filles des écoles préparatoires et des écoles de musique sont mêlées aux étudiants du collège et jouissent des mêmes libertés; c'est un tort, car les deux catégories appellent un traitement différent. Quand les jeunes filles n'ont pas de résidence à leur usage exclusif et sont obligées de se loger dans des villages non sympathiques, il peut également en résulter des inconvénients, les femmes sont plus facilement affectées par leur entourage que les hommes, et les conditions d'une existence mal réglée ne sauraient convenir à une haute éducation.

Une autre condition très commune et très fâcheuse est celle qui fait vivre la jeune fille à la maison et l'oblige à traverser deux fois par jour la ville en chemin de fer ou en tramway pour se rendre au collège. Le plus grand instrument de culture dans un collège, c'est l' « atmosphère du collège », l'influence personnelle exercée par les professeurs et les étudiants. L'atmosphère du collège agit mal sur l'élève mêlée à l'agitation d'une grande ville. La jeune fille qui suit les cours d'une université dans ces conditions n'apporte pas sa contribution à cette atmosphère et n'en bénéficie que très peu; elle suit les leçons, passe ses examens, mais reste au point

Digitized by Google

de vue essentiel « in absentia » et ne reçoit ni l'éducation ni la coéducation de l'université.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux qu'une réaction se dessine contre la coéducation. Le nombre de ceux qui proclament leur foi en ce système est relativement moins élevé qu'il y a dix ans. Pourtant ce changement d'opinion n'est pas universel, il n'est pas non plus révolutionnaire : les jeunes filles ne sont pas repoussées des institutions qui les reçoivent jusqu'à présent et il n'est pas question de renoncer à la coéducation dans les établissements de l'État.

Quelles sont donc les causes de la défaveur rencontrée dans certains milieux? D'abord, bon nombre d'étudiants médiocres ne se soucient pas de voir les jeunes filles témoins de leur insuffisance ; il est rare que l'on trouve les étudiants réellement sérieux opposés à la coéducation ; la majorité est en faveur du système, mais, ici comme dans bien d'autres cas, c'est la minorité qui fait le plus de bruit. L'apparition d'un mouvement parmi les étudiants contre la coéducation est le plus souvent accompagnée d'une recrudescence de vulgarité académique. L'esprit athlétique exerce aussi son influence contre la coéducation ; en matière de sports, la jeune fille n'est que de peu de secours, elle ne peut jouer en équipe, elle ne crie pas et elle est rarement d'humeur à disposer de son argent en faveur des sports. Un collège de mille étudiants dont moitié de jeunes filles, ne compte, au point de vue athlétique, que comme un collège de cinq cents étudiants tous masculins.

Une certaine influence contraire vient aussi de ce que les plus viables et les plus prospères de nos institutions sont consacrées seulement aux garçons ou seulement aux filles ; les générations sorties de ces établissements, et notamment les anciens élèves de Harward et de Yale, — pénétrés de l'infaillibilité de leurs universités, — sont contraires à la coéducation par principe. Des influences analogues en faveur de l'éducation séparée des filles sont développées par les institutions sœurs de l'Est.

Le seul argument nouveau sérieux contre la coéducation est celui dérivé de la crainte de l'adoption par les universités féminines de procédés spéciaux, de la crainte que l'amateurisme prenne la place de la spécialisation dans notre enseignement supérieur. Les femmes recherchent l'enseignement supérieur parce qu'il leur plaît, les hommes, parce que leur carrière en dépend : seuls les hommes, généralement parlant, sont capables d'études objectives ; seuls les hommes peuvent apprendre à faire face aux événements sans défaillance, sans se laisser influencer par le sentiment ou par leurs préférences ; la recherche originale, l'art créateur, sont l'apanage de l'homme et pas du tout de la femme ordinaire. On peut craindre que l'admission des femmes dans les universités ne vienne vicier la masculinité de leur enseignement, que la netteté de la technique n'y remplace la hardiesse de conception et la délicatesse du goût, la sûreté des résultats.

Mais cette crainte parle plutôt en faveur d'une éducation plus sérieuse des femmes. Le remède contre le dilettantisme féminin réside dans un enseignement plus sévère ; les femmes de loisir qui lisent et discutent des livres insipides ne représentent nullement les femmes de haute éducation, la plupart d'entre elles n'ont jamais reçu aucune éducation, en tout cas, elles ne sauraient fournir un argument contre la coéducation ; ce qu'il faut, c'est un entraînement rigoureux et non un entraînement séparé.

Une question finale. La coéducation conduit-elle au mariage? Certainement, le fait ne peut être nié et n'a nul besoin de l'être ; il faut plutôt s'étonner qu'il n'y ait pas plus de ces mariages. C'est une surprise constante pour moi de voir tant de jeunes gens sortis du collège épouser quelque jeune fille, connue antérieurement ou depuis, mais de classe inférieure et souvent inférieure aussi comme charme personnel. Les ménages qui résultent de la fréquentation au collège sont rarement prématurés — les étudiants se marient plus tard que les autres, — et il est certain qu'on ne peut rêver de meilleurs mariages que ceux fondés sur des mérites communs et des sympathies intellectuelles.

DAVID STARR JORDAN.

632

HISTOIRE DES SCIENCES

Histoire de l'emploi du sulfate cuivrique en agriculture.

Dans un discours prononcé à la séance publique annuelle de la *Société d'agriculture*, *M. Prillieux*, parlant de la part qui doit être faite aux diverses sciences qui touchent à l'agriculture, a rappelé l'histoire de la découverte des traitements de la carie du froment par *Bénédict Prévost*.

Il n'est peut-être pas, a dit M. Prillieux, de services plus éclatants et qui aient plus frappé l'esprit des populations rurales que le secours que la science est venue leur fournir pour lutter contre les terribles épidémies qui, depuis le milieu du siècle dernier, ont à maintes reprises dévasté les vignobles de France et paraissaient devoir rendre impossible désormais la culture de la vigne dans notre pays. Quand les cultivateurs ont vu des pièces de vigne rester vertes et chargées de fruits au milieu d'un vignoble desséché, sans feuilles et sans raisins, ils ont

Digitized by Google

bien dû reconnaître qu'il y avait des connaissances utiles pour eux au delà de la pratique traditionnelle et ils ont commencé à accorder confiance aux données de la science.

Ce sont d'abord : la maladie de la pomme de terre qui prenait vers 1846 un développement formidable, puis, peu après, la maladie de la vigne, due à l'oïdium, apparaissant en 1848 aux portes de Paris, qui ont commencé à attirer particulièrement les recherches scientifiques sur les maladies des plantes, recherches qui ont pris depuis une telle extension qu'elles commencent à constituer, comme la médecine, une science à part, la pathologie végétale.

Avant l'apparition de la maladie de la pomme de terre et la première maladie de la vigne, il y avait pourtant déjà en France des épidémies redoutables, mais elles sévissaient depuis un temps immémorial et on les subissait comme un mal inéluctable dont la cause restait inconnue.

Il y eut toutefois une exception au commencement du XIXe siècle pour la carie du froment. Cette maladie faisait alors en France des ravages qu'on a peine à croire possibles aujourd'hui, quand elle fut l'objet d'études admirables poursuivies pendant dix ans à Montauban par Bénédict Prévost.

« J'ai vu, disait Bénédict Prévost au commencement de son mémoire, publié en 1807, des champs dans lesquels il y avait deux fois plus d'épis cariés que d'épis sains et il n'est pas rare de ne trouver ceux-ci que dans la proportion de deux ou trois pour un. » Aujourd'hui on peut parcourir pendant des heures des champs de blé, dont les semences ont été sulfatées, sans y trouver un épi carié, et pourtant combien d'agriculteurs ne connaissent pas même le nom de Bénédict Prévost.

Rappelons, au bout d'un siècle, ce qu'a été son œuvre.

Bénédict Prévost naquit à Genève en 1755 d'une famille honorable mais peu fortunée; son éducation fut fort irrégulière; après avoir entrepris deux apprentissages, l'un chez un graveur, l'autre chez un épicier, le commerce ne lui plaisant pas, il fut heureux de quitter l'épicerie pour venir en France, à Montauban, comme précepteur des enfants d'un propriétaire, M. Delmas, dans la famille duquel il demeura toute sa vie.

En 1797, la Société des sciences de Montauban, après avoir entendu la lecture d'un mémoire de Robert Fonfrède sur la carie, avait invité ses membres à chercher un préservatif plus certain que les chaulages et autres traitements inutiles ou du moins toujours insuffisants contre cette maladie du froment.

Bénédict Prévost, qui était l'un des fondateurs de cette société, se disposa dès lors à répondre à cette question. Il fit tous les ans des expériences dans le domaine de M. Delmas, aux environs de Montauban, et découvrit en 1804 la véritable cause de cette altération des grains.

Jusqu'alors on admettait que la poudre noire et fétide qui remplit les grains cariés était le produit de la dégénérescence du gluten du grain causée par un virus. La chaux dont on préconisait l'emploi comme préservatif devait agir en détruisant le virus.

Bénédict Prévost, sans s'arrêter à ces croyances alors acceptées par tous, chercha d'abord à s'assurer, par lui-même, par l'observation directe, de la nature du mal qu'il s'agissait de combattre. A l'aide de fortes lentilles, seule sorte de microscope dont on fit alors usage, il commença par examiner la poudre contenue dans les grains cariés. Il reconnut qu'elle était composée de globules dont la ressemblance avec les globules de la rouille, qu'il avait aussi observés, le frappa. Il était déjà bien établi que les globules de la rouille étaient les semences d'une petite plante parasite : n'en était-il pas de même de la poudre noire d'un grain carié? Pour s'en assurer il répandit de cette poudre à la surface de l'eau et il vit que ces granules, que l'on regardait comme les produits de la décomposition du grain carié, germaient en produisant chacun une petite tige portant à son extrémité une aigrette.

Cette donnée fondamentale acquise, Bénédict Prévost suivit avec une délicatesse d'observation merveilleuse tout le développement de ces petites plantes. Il reconnut qu'elles étaient amphibies, germant et végétant d'abord sur l'eau ou dans l'air humide, puis pénétrant dans la jeune plante de froment où elles vivaient en parasites, comme les vers intestinaux dans les animaux. Il établit, en outre, de la façon la plus certaine, par des expériences directes et tout à fait démonstratives, que c'est au moment de la germination du blé que la plantule de carie pénètre dans la jeune tige du froment.

Ayant ainsi déterminé la cause véritable de la maladie et les conditions de sa propagation, Bénédict Prévost se mit à en chercher le remède. Ce devait être une substance qui, mélangée à l'eau en très petite quantité, empêcherait les globules de carie de germer.

Il se proposait de faire dans cette voie une longue série d'essais, mais bientôt il remarqua que, tandis que les globules de carie germaient bien dans l'eau d'un puits, ils ne germaient pas ou germaient lentement et mal dans de l'eau qui avait été distillée dans un alambic de cuivre. Il soupçonna que cela devait être dû à l'action du cuivre, et il établit que l'eau qui restait au contact du cuivre perdait la propriété de faire germer la carie.

Il expérimenta dès lors tout spécialement l'action des sels de cuivre sur la carie et constata finalement que le sulfate de cuivre tue la carie à des doses infiniment petites et peut servir à en préserver la semence du froment.

Avant de publier sa découverte, Bénédict Prévost voulut s'assurer pendant trois ans de son efficacité. Un plein succès ayant couronné ses expériences, il lut en 1807 à la Société des sciences de Montauban son mémoire sur la carie, répondant au bout de dix ans à la question qu'elle avait posée.

Digitized by Google

La sûreté de méthode, la patience avec laquelle Bénédict Prévost a poursuivi ses recherches et l'exactitude d'observations d'une extrême délicatesse qu'il a faites au moyen d'une simple loupe, sans aide d'aucune sorte, sur un sujet où tout était nouveau et inconnu, doivent exciter aujourd'hui notre plus profonde admiration. Cette plante de la carie qu'il découvrit, dont il observa le développement et qu'il figura même dans les planches à l'eau-forte qu'il grava lui-même en utilisant pour ce travail l'habileté technique qu'il avait acquise en étant apprenti graveur à Genève, fut étudiée à nouveau depuis par des savants éminents ayant à leur disposition de puissants instruments d'observation. En 1854, cinquante ans après la découverte de Bénédict Prévost, Tulasne dit dans son beau mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées, qu'après bien des tentatives infructueuses pour obtenir la germination de la carie, il put enfin constater par son expérience personnelle l'exactitude de presque tout ce qui avait été avancé par Bénédict Prévost et depuis, en 1883, Brefeld achevait de confirmer les observations faites à Montauban en 1804. Il observait dans ses cultures de carie les petites semences secondaires qu'avait vues et figurées Bénédict Prévost, et qui avaient échappé à l'observation de Tulasne.

Le mémoire de Bénédict Prévost fut envoyé à l'Institut qui nomma une commission pour l'examiner et en faire un rapport. Le rapporteur fut Tessier, qui avait soutenu que la carie était produite par un virus. Je n'ai pu retrouver le rapport de Teissier dans la bibliothèque de l'Institut, mais il est certain que le mémoire de Bénédict Prévost fut accueilli avec une indifférence dont il souffrit et que ne méritait pas une telle œuvre.

Quant à la conclusion pratique des recherches de Bénédict Prévost, la substitution du sulfatage cuprique au chaulage, ce ne fut que bien lentement qu'elle se répandit dans la culture. L'emploi des sels de cuivre effrayait; ce remède paraissait dangereux. Un agriculteur éminent entre tous, pourtant, M. de Gasparin, affirmait encore en 1848 que les blés provenant d'une récolte dont les semences avaient été préparées au sulfate de cuivre contenaient des traces de cuivre dans leur substance, et il ajoutait qu'il était de l'intérêt public de proscrire l'emploi de substances vénéneuses telles que le sulfate de cuivre.

Que ces temps nous paraissent lointains! Et quand on pense que c'est plus de quarante ans après les travaux de Bénédict Prévost que l'on tenait un tel langage, on ne peut qu'admirer plus vivement encore la puissance de l'esprit de ce novateur méconnu, qui ne rencontrait que l'indifférence générale quand, pour vaincre le mal redoutable qui appauvrissait les cultivateurs, il faisait connaître le remède souverain que ses admirables recherches lui avaient fait découvrir.

Aujourd'hui, quel changement! Les progrès rapides et constants des connaissances scientifiques ont éveillé l'esprit des agriculteurs; les découvertes des savants qui étudient les maladies des plantes sont rapidement mises en lumière et en valeur. Les services qu'elle peuvent rendre sont hautement proclamés. Si les première et les plus importantes ont été faites en France où on a appris à guérir la vigne des attaques de l'oïdium par le soufrage et de beaucoup d'autres maladies par l'emploi des sels de cuivre comme l'avait fait Bénédict Prévost pour la carie, dans beaucoup d'autres pays, en Allemagne, en Russie, en Angleterre, en Italie, en Amérique, les travaux sur les maladies des plantes se multiplient. En Amérique particulièrement les ressources d'année en année plus considérables que les États consacrent à favoriser ces recherches montrent combien, dans ce grand pays, on en comprend la haute portée économique.

616,969

BOTANIQUE

La question du gui.

Depuis quelques années, un certain nombre de botanistes français se sont adonnés à l'étude du gui.

M. Ch. Le Gendre, l'érudit directeur de la *Revue Scientifique du Limousin*, a même eu l'heureuse idée de faire une enquête grâce à laquelle un certain nombre de travaux et mémoires émanant la plupart de savants et de spécialistes ont vu le jour.

C'est le résumé des observations les plus récentes que je me propose de donner ici.

Laissons d'abord parler Pline l'ancien. « On ne parvient que très rarement à trouver du gui sur le Rouvre (*Quercus robur*) et lorsqu'on en découvre, on le récolte en grande cérémonie, et, avant tout, le sixième jour de la lune, qui marque aux Druides le commencement du mois, de l'année et des siècles de trente ans, parce qu'alors elle est déjà assez forte et n'a pas encore atteint son premier quartier. Ils qualifient en leur idiome le *gui* de panacée. Après avoir préparé sous l'arbre leur sacrifice et leur festin, ils y amènent deux jeunes taureaux blancs dont les cornes sont attachées pour la première fois. Un prêtre revêtu d'une robe blanche monte sur l'árbre et, avec une serpe d'or, coupe le gui, qui est reçu sur une saie blanche. Ils immolent ensuite les victimes, en priant le dieu de rendre profitable son don à qui il l'aura accordé. Pris en breuvage, le gui, à ce qu'ils croient, procure la fécondité à tout animal stérile et sert de remède contre tous les poisons, tant parmi les peuples dans les choses frivoles est grande d'ordinaire la superstition (1). »

Les littérateurs, en particulier Chateaubriand dans les *Martyrs*, se sont maintes fois servis de ce passage du

(1) Pline, *Histoire naturelle*, l. XVI, ch. XLIV.

Digitized by Google

naturaliste romain pour échafauder épisodes et fictions; je n'ai pas à m'en occuper ici.

Le gui 'Ιξός des Grecs, *Viscum* des Latins, est une Loranthinée parasite. M. van Tieghem le range dans les *Viscales* (fleurs sans pétales), famille des *Viscadées* (plantes parasites vertes à baies), sous-famille des *Viscidées* (placenta basilaire), tribu des *Viscées* (anthères dorsifixes à sac en nombre indéterminé). Le même auteur nous apprend que « l'anthère dans le genre *Viscum* est totalement confondue avec la face interne du sépale, et c'est directement dans l'écorce de celui-ci que prennent naissance les sacs polliniques répandus sur toute sa surface ». Ces derniers laissent échapper le pollen par une fente spéciale.

Nous ignorons par contre comment l'ovaire de la plante femelle peut être fécondé. M. Ch. Guérin, l'un des botanistes le plus au courant de la question, pensait que les courants d'air étaient les seuls agents de la fécondation, mais ayant aperçu le 18 février 1899 des insectes voleter sur des touffes de gui, il demeura perplexe.

En tous cas, il est nettement démontré que les oiseaux sont les véritables disséminateurs de la graine. La grive principalement, — peut-être aussi le merle et le geai — se nourrit d'une quantité prodigieuse de baies. Celles-ci sont ou digérées sans perdre leur pouvoir germinatif ou sont dégorgées par suite du trop-plein du bec de l'oiseau.

Une écorce lisse et vivace est nécessaire pour la germination des graines. Les pluies abondantes leur sont nuisibles, en les faisant glisser de la branche et tomber sur le sol.

MM. Constantin et d'Hubert décrivent à leur tour les phénomènes de la croissance (1). « Lorsque la racine du gui a pénétré dans l'intimité des tissus d'un arbre, elle y trouve une nourriture abondante et facilement assimilable. Elle va alors se ramifiant en donnant naissance à deux sortes de ramifications.

« Les ramifications de premier ordre s'étendent à la surface du bois de la tige de l'hôte, parallèlement à l'axe de celui-ci, cheminant dans l'épaisseur de l'écorce. Parmi ces ramifications, les unes se dirigent verticalement, les autres latéralement, de manière à embrasser plus ou moins le bois de l'arbre, et ne tardent pas à se diviser chacune en deux branches, dont l'une se redresse et l'autre prend une direction descendante. Ces racines ont reçu le nom de *racines corticales*.

« Les ramifications de second ordre partent de la face interne de celles du premier ordre et se dirigent en droite ligne vers le centre de la branche, pénétrant à la façon d'un coin dans l'épaisseur de sa masse ligneuse. Aussi désigne-t-on souvent ces racines sous le nom de *coins*. »

Ces derniers s'avancent d'autant plus profondément qu'ils sont plus âgés, aussi le nombre des couches ligneuses traversées indique-t-il l'âge de la plante de gui.

M. Lignier, de l'Université de Caen, qui a étudié plus spécialement l'implantation du gui sur le *Pinus sylvestris*, a remarqué que les baies tombant d'abord sur les branches inférieures, se trouvent arrêtées par les feuilles aciculaires, glissent ensuite le long de ces dernières et entrent finalement en contact avec la face supérieure de la tige. Dans ce cas, non seulement les oiseaux jouent un rôle actif, mais la pesanteur et la disposition des feuilles aciculaires aident à l'implantation (1).

La croissance du gui est fort longue, la germination ne commence guère avant le mois de mai, et le développement ne se manifeste qu'en automne. Il faut de plus trois années pour assister à l'apparition de la petite tige pourvue de deux feuilles opposées au-dessus des cotylédons rudimentaires. L'année suivante deux nouvelles feuilles surgissent et ainsi de suite. Mais toujours la radicule fuit la lumière.

M. Guérin affirme que des graines placées le 10 mars 1884 sur de jeunes branches ont donné naissance à des pieds qui ne dépassaient pas un centimètre de hauteur le 10 mars 1886. Aussi la première floraison n'a-t-elle lieu qu'au bout de sept à huit ans. Quant à la plante elle-même elle vit environ quinze ans.

Pour favoriser la germination des graines, la lumière, l'air et une température moyenne sont nécessaires. J'avais cru d'abord un moment que le gui se développait difficilement au bord de l'eau, mais rien n'est plus inexact.

Différents observateurs ont montré depuis que le *Viscum album* est très répandu sur les berges.

Les notes de MM. Guignon, Chenu (de Laval), Acloque, Eug. Simon confirment le fait (2).

Aussi peut-on conclure avec M. Eug. Simon « que le gui s'accommode de toutes les conditions ordinaires d'existence, dans leurs stations naturelles, de ses supports préférés ».

***

Mais quels sont ces supports préférés? A mon avis ils changent selon les régions. Bien que la liste des arbres porte-gui soit assez longue, on peut cependant noter qu'en Normandie le gui affectionne le pommier, dans le Nord-Est, le poirier, dans les vallées de la Vienne, le peuplier noir.

M. Ch. Le Gendre pensait que le gui craignait les hautes altitudes. M. Simon pourtant a vu du gui sur l'aubépine dans l'Aveyron à 750 mètres; on l'a signalé également à Viarouge à 950 mètres. M. Strich l'a rencontré sur *Abies*

(1) *Le monde des plantes*, I, p. 79.

(1) *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, année 1899, 5e semestre, 3e volume.

(2) Cf. Eugène Simon, *Sur les conditions de végétation du gui*, nos 125-126 (1er avril-1er mai 1900), et le no 128 du *Bulletin de l'Acad. int. de géogr. botanique;* A. Acloque, *Le gui et l'eau. Cosmos* (1er juin 1901).

Digitized by Google

pectinata au-dessus de 1 000 mètres et dans les Hautes Vosges alsaciennes à 1 000 mètres !

Quels sont maintenant les arbres sur lesquels s'implante habituellement le gui? En Europe, et par ordre de fréquence, je citerai les suivants : pommier, peuplier, poirier, sapin (*A. excelsa* et *pectinata*), pin sylvestre (et *Pinus laricio*) (1), hêtre, tilleul, alisier, aubépine, acacia, érable, saule blanc et pleureur, bouleau, charme, cornouillier mâle, robinier, noisetier, prunier, marronnier et *Pavia*, prunellier, sorbier des oiseaux (Norvège), chêne. Cette liste sans doute incomplète est différente de celle dressée par B. Gaspard. Quant à l'influence du sol elle a été démontrée par M. Emile Laurent, professeur à l'Institut agricole de Gembloux (Belgique). Il semble, dit ce dernier, que le gui recherche les terrains où il y a du calcaire. Cela expliquerait la fréquence du parasite en Normandie, dans le pays de Caux. Le gui y pousse si abondamment, en effet, que chaque année des bateaux chargés de pieds de cette loranthinée partent en Angleterre pour la Christmas. A Cherbourg, notamment, m'écrivait un érudit naturaliste, M. Joüan, le *Mistletoe* (nom anglais du gui) fait l'objet d'un commerce considérable dans les derniers jours de décembre. Mon correspondant ajoutait que le gui est assez rare dans l'arrondissement de Cherbourg (terrain de schistes, phyllades, quartzites), mais très commun au contraire dans l'arrondissement de Valognes (sol généralement calcaire).

J. Krombach le signale comme très rare dans la zone ardennaise, mais assez commun dans la zone jurassique. Th. Durand et Pettier l'ont observé fréquemment dans les districts molassique et sub-jurassique de la Suisse, et journellement dans les régions jurassiques moyennes et montagneuses.

En Belgique, le gui se montre surtout dans le Brabant, dans la zone argilo-sablonneuse de Limbourg, dans la moitié orientale du Hainaut et dans la région calcaire des provinces de Namur et de Liège.

J'ai avancé ailleurs (2) que le gui ne se plaisait généralement pas en forêt.

En revanche, il croît très rarement sur le chêne. Il devait en être ainsi du temps des druides. Voilà pourquoi on le cueillait avec tant de solennité. Aujourd'hui la liste des localités où des chênes porte-gui ont été observés, est assez facile à dresser. J'en citerai quelques stations. M. Hénon a trouvé le gui sur *Q. Phellos* aux environs de Lyon (3).

M. Cosson dit l'avoir vu sur *Q. pedunculata* dans la forêt de Troyes (Aube). En 1874, un chêne du bois des Feuillées, commune de Viaud (Doubs), en nourrissait une grosse touffe. M. H. Léveillé, dans sa *Flore de la Mayenne*, le signale sur un chêne américain au Vieux-Moulin, commune de Jublain, M. Soulié sur un chêne de Vioulac, paroisse de Prades d'Aubrac, M. Fourgeaud dans la Haute-Vienne, M. Le Grand dans la forêt de Vierzon. En Normandie, l'éminent naturaliste rouennais M. Henri Gadeau de Kerville, qui s'est livré à une minutieuse enquête sur les chênes porte-gui de cette province, a donné une liste des stations d'après les recherches de MM. de Brébisson, L. Coutil, Vimont et Letacq, Chesnon, Ch. Guerin, Joussett, Anjubault, Léon de la Sicotière, Lecointe et C. Guincétre, Hardouin, F. Renou, E. Le Clerc, Spalikowski, Toussaint et Touchet. Dans la Seine-Inférieure, ces auteurs ont observé 3 fois le gui sur le chêne; dans l'Eure 7 fois : Calvados 1 fois; Orne 9 fois; Manche 8 fois. Total : 28 stations. On peut donc conclure une fois de plus que les chênes porte-gui sont excessivement rares (1).

Le gui a ses anomalies tout comme les autres végétaux. Il importe, comme le conseille M. Ch. Guérin, de faire remarquer que, pendant les mois d'avril et de mai, les jeunes pousses de gui se comportent comme les autres plantes, c'est-à-dire qu'elles se dirigent toutes de bas en haut. « Pendant le mois de juin, les jeunes pousses qui se sont recourbées au printemps se redressent et finissent presque toujours par prendre sensiblement la même direction que le rameau dont elles sont la suite. *Il y a là une particularité unique peut-être en son genre.* » Parfois, mais rarement les rameaux peuvent se ramifier en trident (2).

Il me reste enfin à m'occuper d'une dernière question. Le gui est-il vraiment nuisible ? Le savant professeur de la Sorbonne, M. Gaston Bonnier, prétend que non. Les autres botanistes affirment que oui. Qui a tort, qui a raison ? Peut-être le gui n'a-t-il aucune influence sur la santé de l'arbre qui le supporte quand il n'y a guère qu'une ou deux touffes, mais quand celles-ci se multiplient à excès, l'hôte souffre de la présence du parasite. C'est du moins l'opinion de quelques auteurs (3). M. Pouyaud s'exprime en ces termes : « J'ai bien constaté, assez souvent même, qu'en avant de l'insertion d'un bouquet de gui, poussent des jets d'une vigueur anormale si on les compare aux autres parties de l'arbre, » mais ce phénomène est dû « à un arrêt de la sève montante produit par les racines du parasite. Cet arrêt va même jusqu'à produire un bourrelet sur lequel le plus souvent se développent les jets vigoureux dont je viens de parler. Seulement je dois ajouter, pour compléter

(1) Cf. Fliche. *Note sur la flore de Corse* (*Bullet. de la Soc. bot. de France*, t. XXXVI, 2e série, t. XI, 1889, p. 362).

(2) Ed. Spalikowski, *Sur la croissance du gui en Normandie* (*Bul. de l'Acad. int. de géographie botanique*, 1er février 1900).

(3) *Bul. de la Soc. bot. de France*, t. X, 1863, p. 742-743.

(1) Henri Gadeau de Kerville, *Les vieux arbres de la Normandie*, fasc. IV, p. 298 et suivantes, et du même, *Les chênes porte-gui de la Normandie*, extrait du précédent ouvrage. Paris, J-B. Baillière, 1899.

(2) *Extrait d'une lettre de M. Ch. Guérin : Description d'anomalies du gui* (*Rev. scientifique du Limousin*, n° 87, 8e année, 15 mars 1900).

(3) Cf. Paul Martin, *Le gui* (*Bul. trim. de la Soc. forest. française des amis des arbres*, n° 29, 1er trim. 1901).

Digitized by Google

cette remarque, que les jets ne durent guère qu'une année, je dirai mieux, pendant la montée de la sève : car généralement, dès le mois d'avril, la tête de ces pousses sèche et le corps de la tige reste presque toujours sans feuilles et sans brindilles (1) ».

D'autre part, M. Ch. Guérin a prouvé, avec un croquis à l'appui, « qu'un pied de gui âgé seulement de six ou sept ans, et par suite peu fourni, peut parfois déterminer un arrêt de sève, une sorte d'obstruction. » Le même savant a observé des « arrêts de sève très marqués sur le pommier et le peuplier, mais très rarement (2). »

M. Ch. Le Gendre, dans une excursion aux environs de Bellac, Mezières, Bussière-Boffy, constata à son tour que dans une propriété, tous les tilleuls étaient chargés de gui, « l'un d'eux est même sur le point d'en mourir » (3).

Mes notes et mes souvenirs me permettent d'avancer que le peuplier en Normandie résiste beaucoup mieux que le pommier aux ravages du gui. Tandis que ce dernier dépérit par suite de la multiplication des touffes, le peuplier semble ne pas s'apercevoir de la présence du *Viscum*.

Aussi que devons-nous penser des règlements administratifs concernant la destruction du gui? Pour ma part, j'estime que l'élagage est une mesure excellente pour les arbres fruitiers, mais je ne vois point l'utilité de la prescrire par la voie officielle. Les instituteurs agiront avec plus d'efficacité en conseillant aux enfants de l'école d'empêcher l'extension du parasite dans les clos et vergers.

En terminant je m'élèverai contre ceux qui répètent que le gui sert de nourriture aux bestiaux en Normandie. Cette coutume est trop peu répandue pour que l'on puisse tirer des conclusions sérieuses sur l'utilité de ce parasite au point de vue de l'engraissement.

En somme la question du gui est toujours à l'étude et les botanistes ont encore à résoudre un certain nombre de problèmes qui ne peuvent manquer d'intéresser biologistes et parasitologues.

Ed. Spalikowski.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Premiers essais de sculpture de l'homme préhistorique. Notice et description d'une collection de silex à représentations anthropomorphes ou zoomorphes, à retouches intentionnelles, recueillie dans le diluvium inférieur du Nord de la France, par Isaïe Dharvent. — Une broch. in-8°, 37 p., 9 pl. phototyp.; Rouen, J. Lecerf, 1902.

Lorsque, sous l'attrayante direction de M. Victor Meunier (*Les Ancêtres d'Adam*), on suit pas à pas et dans ses moindres détails, la difficile genèse de la science préhistorique et les étapes accidentées qu'elle eut à franchir, on est tenté de se demander comment, après avoir solennellement nié toutes les constatations scientifiques que Boucher de Perthes avait pressenties, fixées et affirmées il y a quelque cinquante ans, l'érudition moderne, assagie et rendue à l'évidence, les a non moins solennellement reconnues, acceptées, proclamées.

Hautement décriés d'abord et repoussés avec perte, les haches et les couteaux de silex de nos ancêtres nous paraissent aujourd'hui tellement naturels, tellement vrais à force d'être vraisemblables, que notre bagage scientifique serait en quelque sorte incomplet et mal assis sans leur utile appoint. Des esprits sages, logiques et sincères, se sont alors demandé si nos premiers parents, en même temps qu'ils songeaient — ou après qu'ils eurent songé aux réalités immédiates de la défense personnelle, de la nourriture, du vêtement, du logement, ne purent pas s'élevant de quelques degrés dans l'idée, se préoccuper aussi des contingences plus ou moins prochaines de culte, de compte, de troc, d'écriture, de représentation figurée, etc., etc. Ces suppositions paraissaient d'autant acceptables et permises que, même à l'état le plus rudimentaire, les peuplades sauvages nous accusent toutes des préoccupations absolument semblables et en fournissent à nos musées ethnographiques des témoignages très intéressants et très précis. L'idée fait son chemin assurément, et l'on peut affirmer dès maintenant que là où les haches et les couteaux ont passé, passeront aussi sans doute, à une échéance plus ou moins éloignée, bien d'autres instruments usuels pressentis ou non par le père de l'archéologie préhistorique. Qui aurait pu penser, il y a seulement une vingtaine d'années, que l'on tiendrait un jour pour article de foi que l'homme de l'âge quaternaire a gravé de ses mains sur l'os, sur le bois, sur la paroi des cavernes, au moyen d'outils qu'on ignore encore, l'image des animaux qui l'entouraient? Mais aussi et par contre, que diront nos descendants de ces mêmes savants dont la main droite accorde à l'homme primitif le génie ou le besoin de la gravure, tandis que leur main gauche lui refuse dans le même temps le besoin ou le génie de la sculpture, comme si l'on pouvait sérieusement concevoir que le cerveau et le bras qui ont pu vouloir et exécuter en plan une représentation figurée, ont été irrémédiablement fermés à l'idée de donner à cette représentation le relief de la nature animée et vivante.

Marchant résolument dans la voie de Boucher de Perthes et acceptant hautement tous les termes de son programme, M. Dharvent a pensé qu'il n'y avait pas à tenir compte des acceptations ou des ostracismes de la science officielle; que là où était l'évidence, là était certainement la vérité, et que tôt ou tard, pour son maître et pour lui, sonnerait l'heure du succès. Après vingt ans d'études et de patientes recherches dans la région qu'il habite, il a réuni une importante collection de silex figurés, trouvés dans le sol même et sous ses yeux, représentant sans doute possible des faces ou des profils d'hommes, de singes, de chiens et d'autres animaux. Certainement quelques-uns de ces petits monuments

(1) *La destruction du gui* (*Rev. scient. du Limousin*, n° 71, 6e année, 15 nov. 1898).
(2) *Rev. scient. du Limousin*, n° 96, 8e année, 15 déc. 1900.
(3) *Rev. scient. du Limousin*, n° 90, 8e an., 15 juin 1900.

Digitized by Google

tenaient, de la nature ou d'un accident, des formes et une configuration générale, *lusus naturæ*, qui les désignaient en quelque sorte au rôle que l'homme préhistorique leur a donné; mais aucun d'eux ne se présente dans la virginité de son état primitif, dans l'intégrité absolue de son écorce. Tous au contraire offrent des tailles intentionnelles, répondant au but précis d'affirmer un contour et de compléter une ressemblance. Et quand l'on regarde sans parti pris les très bonnes planches dont l'auteur a accompagné son mémoire, on ne peut s'empêcher de s'écrier avec lui : « A qui fera-t-on croire qu'une plaquette vaguement profilée en face humaine ait pu recevoir du hasard les tailles qui ont achevé d'accuser la bouche, le nez et les yeux, alors que tout le reste de l'écorce de cette plaquette est demeuré intact? Comment admettre que la nature se soit donné la triple tâche d'enlever sur un rognon plusieurs *cidaris*, de sauvegarder de cet arasement celle qui, par sa meilleure situation, pouvait simuler un œil naturel, enfin d'opposer à cet œil originel, à cet œil natif, un œil régulièrement taillé? Par quel hasard miraculeux un silex infiniment délicat, offrant la silhouette incertaine d'un hippocampe, a-t-il pu, sans se rompre, recevoir de la nature, coup sur coup ou simultanément, les deux chocs qui ont disposé l'œil droit et l'œil gauche aux deux côtés de la face, dans une symétrie qui tient du prodige? »

Pour être inattaquable, la thèse de M. Dharvent avait besoin d'un certificat de sincérité. Elle en a déjà reçu deux. Un savant professeur lillois, M. Ladrière, a démontré que le terrain des fouilles est bien incontestablement le diluvium inférieur du quaternaire, qui a donné au Musée de Saint-Germain les magnifiques haches de Fouquières et d'Hesdigneul attribuées erronément à Vaudricourt. De son côté, l'éminent directeur de la Société géologique du Nord, M. Gosselet, a constaté de ses yeux sur plusieurs pièces « des marques évidentes d'une taille intentionnelle ». Après d'aussi sérieux témoignages, il semble qu'on peut conclure que l'existence de l'art de la sculpture dès l'aurore des temps préhistoriques est un fait désormais acquis à l'histoire. On doit du moins remercier M. Dharvent de sa belle opiniâtreté à servir une cause que la science officielle ne paraît pas avoir abordée jusqu'ici avec sang-froid et dont la reconnaissance définitive nous viendra peut-être une fois encore de l'étranger.

Annual Report of the Smithsonian Institution, pour l'année 1900. — Un vol. gr. in-8° de 738 pages, avec nombreuses figures et planches hors texte. Washington, publication du gouvernement, 1902.

Le volume que nous avons sous les yeux, et qui concerne spécialement le *National Museum* de Washington, est, comme ses devanciers, fort rempli de travaux intéressants. Parmi ceux-ci nous devons signaler tout d'abord les quelques pages du rapport administratif qui traitent du musée comme musée de collections, comme musée de recherches, et comme musée d'éducation générale. Les Américains ont certainement, sur les fonctions de l'utilisation des musées, des idées plus larges et plus avancées que celles qui ont communément cours en Europe et surtout en France et en Allemagne; ils pensent qu'il y a un moyen de rendre les musées attrayants, variés et instructifs; ils pensent que les musées peuvent servir à fournir un enseignement sans cesse renouvelé, et suggestif; ils pensent, pour tout dire, qu'un musée peut être autre chose qu'une collection de bêtes ou plantes mortes. Et ils le font voir de manières variées. Il est bien possible qu'à la fin des temps, nous arrivions à comprendre, nous aussi, qu'un musée peut être autre chose qu'un tombeau et que des conservateurs peuvent employer leur temps à quelque chose de plus que la rédaction d'épitaphes sur des bocaux et des socles, ou la tenue de registres, et la confection de catalogues.

Ce qui tient le plus de place dans le rapport concernant le *National Museum*, ce sont les monographies scientifiques, comme d'habitude. Le rapport administratif n'occupe guère que 150 pages, le reste du volume est consacré à des études variées.

Dans l'une de celles-ci, M. O. T. Mason, un ethnographe bien connu et fort apprécié, à qui la science doit déjà plusieurs travaux intéressants, fait un examen très complet du harpon américain : harpons préhistoriques, harpons historiques et harpons actuels, selon les régions et les races : comparaison des formes, des méthodes de fabrication, de la matière première, de l'évolution, etc. L'illustration est très abondante et variée, et les 160 pages du mémoire de M. Mason peuvent être considérées comme formant le travail le plus complet que l'on possède sur la question.

Un autre mémoire de M. H. Holmes est consacré à des études ethnographiques sur les Indiens de Californie : outils domestiques, préparation des aliments, vannerie, ornementation, etc. Puis M. A. E. Hippisley donne un esquisse de l'art céramique en Chine : une esquisse historique, qui nous a paru fort claire, suivie d'un catalogue descriptif illustré des pièces formant la collection Hippisley. Un travail plus court, mais très instructif, est celui que publie M. C. V. Wead, sous le titre de « contribution à l'étude des échelles musicales », où l'auteur compare entre eux différents instruments, les guitares, les instruments à vent, les xylophones, etc., et les différentes échelles qu'ils fournissent. Sa conclusion est que les différents peuples ont fabriqué leurs instruments à musique en prenant pour base les répétitions d'éléments qui sont semblables pour l'œil, et non les productions de sons présentant un même intervalle. De là la multiplicité des échelles parmi les peuples sauvages ou primitifs. Dans les temps, et chez les peuples modernes, l'œil ne joue plus de rôle : l'intervalle, qui était chose secondaire et contingente, est devenu la chose essentielle : et l'instrument est créé ou transformé de manière à fournir les intervalles que requiert l'échelle unique généralement adoptée.

A signaler, enfin, deux mémoires de M. W. Tassin, sur les pierres précieuses du *National Museum*, et sur les météorites que possède la même institution.

On le voit, le *National Museum* ne perd point de son activité, et continue à publier des travaux variés et documentés.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

19-26 JANVIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. R. Liouville* adresse une note **sur la réductibilité des équations différentielles.** — — *M. A. Korn* envoie une note **sur les fonctions universelles du plan et des surfaces de Riemann.**

GÉOMÉTRIE. — *M. C. Guichard* communique un travail **sur les surfaces qui se correspondent avec parallélisme des plans tangents et conservation des aires.**

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* présente une note **sur quelques formules de cinématique** utiles dans la théorie générale de l'élasticité.

PHYSIQUE. — Les phénomènes d'origine anodique que *M. Th. Tommasina* signale dans une note intitulée : **constatation d'un champ tournant électro-magnétique,** produit par une modification hélicoïdale des stratifications, ont été observés à l'aide d'un tube cylindrique à air raréfié, ayant 60 centimètres de long et 3 centimètres de diamètre, muni à l'une des extrémités d'un réservoir à communication capillaire, contenant de la potasse caustique.

ÉLECTROCHIMIE. — MM. Bancroft et Burrows avaient fait un certain nombre de recherches sur un procédé de **réduction électrolytique du chlorate de potassium.** Mais *M. André Brochet,* ayant eu des doutes sur leurs théories, a repris leurs recherches. Les résultats qu'il a obtenus le conduisent à déclarer que : 1° il est, au point de vue expérimental, d'accord avec eux sur ce fait, que l'électrolyse du chlorate de potassium avec une anode de cuivre donne naissance à du chlorure de potassium en quantité plus grande que le prévoit la théorie admettant une réduction par l'hydrogène cathodique d'après une certaine équation; 2° il est en désaccord avec eux sur ce point que le précipité brun formé n'est pas de l'oxyde de cuivre pur obtenu en quantité théorique, mais un mélange complexe renfermant, à côté de l'oxyde de cuivre, du cuivre métallique et une faible quantité de chlorure; 3° il est en désaccord avec eux sur d'autres points de détail ainsi que sur la théorie de la réaction.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Saignes* adresse une note relative **à un procédé de préparation de la solution d'hypobromite de soude.**

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une note intitulée : **un mode de formation des phénols,** *M. F. Bodroux* décrit l'opération par laquelle il est parvenu à transformer le bromobenzène en phénol, l'ortho et le parabromotoluène en créosols correspondants. De plus, en partant de l'anisol parabromé, il a obtenu l'éther monométhylique et l'hydroquinone, et le phénétol parabromé lui a donné l'éther monoéthylique de ce diphénol. Mais la quantité de phénol obtenue dans chaque opération a été faible.

— Dans une précédente note, *MM. L. Bouveault* et *A. Wahl* ont indiqué la préparation du nitroacétate d'éthyle par le dédoublement du nitrodiméthylacrylate d'éthyle-α, sous l'influence de l'ammoniac gazeux. Mais cette méthode, quoique donnant de très bons rendements, exigeant néanmoins une suite de manipulations assez longues, ils ont cherché depuis lors à se procurer l'éther nitroacétique par des moyens plus commodes. Leur nouvelle communication a pour titre : **le dinitroacétate d'éthyle.**

CHIMIE VÉGÉTALE. — *MM. Eug. Charabot* et *A. Hébert* ont entrepris d'étudier l'**influence de la nature du milieu extérieur sur l'état d'hydratation de la plante,** c'est-à-dire l'influence de divers sels minéraux ajoutés au sol. La plante sur laquelle ces essais ont été faits est la menthe poivrée. Les résultats de cette étude les conduisent à généraliser les conclusions qu'ils avaient été amenés à formuler, à la suite de leurs recherches sur l'influence du chlorure de sodium et du nitrate de sodium, et à dire que l'addition au sol d'un sel minéral a pour effet d'accélérer la diminution de la proportion d'eau chez la plante. L'effet des minéraux est donc analogue, disent-ils, à celui d'un éclairement plus intense, M. Berthelot ayant constaté que les plantes poussant au soleil sont moins hydratées que celles qui poussent à l'ombre. En résumé, des sels minéraux étudiés par MM. Charabot et Hébert, ce sont les nitrates qui favorisent le plus la perte d'eau, viennent ensuite les sulfates, les chlorures, enfin le phosphate disodique.

— **La présence d'une kinase dans quelques champignons basidiomycètes.** — Les recherches relatives aux ferments protéolytiques des champignons basidiomycètes ont permis de mettre en évidence, dans un certain nombre d'espèces, l'existence de diastases capables de liquéfier la gélatine ou de peptoniser la caséine en solution naturelle; mais nul n'avait réussi à obtenir, en s'adressant à ces végétaux, des sucs ou des extraits possédant la propriété de digérer la fibrine ou l'ovalbumine coagulée.

Les expériences de *MM. C. Delezenne* et *H. Mouton* confirment les données précédentes. Les liquides ou les extraits, obtenus par différents procédés, d'un certain nombre de basidiomycètes, se sont toujours montrés rigoureusement inactifs sur la fibrine et l'albumine d'œuf coagulée par la chaleur. Par contre, ces deux expérimentateurs ont constaté que plusieurs de ces extraits, ajoutés à des sucs pancréatiques totalement inactifs vis-à-vis de l'albumine, sont capables de leur conférer un pouvoir digestif des plus évidents. Ils se sont assurés que cette action est due à un ferment soluble analogue à l'entérokinase, mais qu'il est plus intéressant peut-être de rapprocher des kinases découvertes par l'un d'eux dans les sécrétions de divers microrganismes du groupe des bactériacées et dans le venin des serpents.

Ce sont les résultats de ces dernières recherches qui les ont conduits à faire porter tout d'abord leur étude sur quelques-unes des agaricinées qui sont habituellement classées parmi les plus toxiques ou les plus vénéneuses, l'*Amanita muscarina* ou fausse oronge et l'*Amanitra citrina.* En fait, ils ont trouvé une kinase fort active dans ces deux espèces et surtout dans la première.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — Il résulte d'une étude de *M. A. Trillat,* **sur l'aldéhyde acétique dans le vieillissement et les altérations du vin,** que cet aldéhyde semble jouer un rôle important dans les diverses modifications du vin, qu'il s'agisse de son vieillissement ou de son altération. Le vieillissement correspond à une oxydation normale des alcools du vin, c'est-à-dire à la formation d'aldéhydes, à leur acétalisation et à leur éthérification. Sous l'influence de certaines maladies, la proportion d'aldéhydes augmente : selon les circonstances, elles forment une combinaison insoluble avec la matière colorante du vin ou sont résinifiées par les sels minéraux du vin.

THERMOCHIMIE. — *MM. Berthelot* et *Gaudechon* ont entrepris **l'étude thermochimique des principaux alcalis des quinquinas** : quinine, quinidine, cinchonine, cinchonidine, cinchonamine. Ils ont opéré sur des produits fournis par Merck, en les purifiant au besoin, et en préparant leurs sels. La composition de tous les corps mis en œuvre

Digitized by Google

a été vérifiée avec soin, par des analyses complètes. Ils ont déterminé ensuite la chaleur de combustion des alcalis et leur formation par les éléments; puis ils ont mesuré la chaleur de formation de leurs sels : à l'état solide, anhydre et hydraté, et à l'état dissous. Leurs observations jettent un jour nouveau sur la constitution des polyamines naturelles de l'ordre de la quinine, composés analogues aux éthylène-diamines, étudiées précédemment par l'un d'eux, et sur les degrés divers de leur neutralisation par les alcalis. Elles mettent en évidence les changements de constitution moléculaire des bases organiques, à partir des premiers moments de leur précipitation, changements comparables, à certains égards, à ceux des oxydes métalliques précipités, définis autrefois au point de vue thermochimique par M. Berthelot et par M. Recoura.

BIOLOGIE. — Dans une note sur la théorie du cloisonnement, *M. P. Dangeard* rappelle tout d'abord : 1° qu'il a été conduit progressivement à l'idée que toute théorie générale à la reproduction, à la nutrition, à la sexualité, à toutes les grandes fonctions de l'être, en un mot, doit avoir sa base et son point de départ chez les organismes inférieurs; 2° qu'il a déjà formulé, dans ces conditions, une nouvelle théorie de la sexualité. Il montre ensuite, qu'on aurait avantage à suivre la même voie dans l'étude du cloisonnement; puis, après avoir décrit l'organisation des Flagellés, il en déduit ainsi qu'il suit les lois primitives du cloisonnement :

1° L'axe nucléaire se place perpendiculairement à l'axe cellulaire ou au plan cellulaire s'il en existe un;

2° Le plan de division passe par l'axe ou le plan cellulaires; ceux-ci sont déterminés par la morphologie générale de la cellule et la position de ses éléments permanents.

Enfin, examinant comment et pourquoi ces lois se sont trouvées modifiées au cours de l'évolution, il conclut de ces recherches que cette modification résulte de l'apparition d'une membrane ou d'une enveloppe inextensible.

MICROBIOLOGIE. — On sait que les diastases hydrolytiques des glucosides sont dosées d'une activité élective et que, parmi les glucosides naturels ou synthétiques, chacune fait un choix, dédoublant les uns, respectant les autres. On sait aussi que Fischer a émis l'hypothèse que cette spécificité tenait à la constitution stéréochimique des substances actives, constitution qui serait en rapport avec celle des corps qu'elles sont capables d'attaquer.

Or, la stéréochimie d'un glucoside étant définie : 1° par la nature du sucre dont il dérive; 2° par la position α ou β de la molécule alcool ou phénol, les conséquences logiques de l'hypothèse de Fischer devraient conduire à la loi suivante : chaque diastase limite son action aux dérivés d'un même sucre et, parmi ceux-ci, aux homologues d'une même série α ou β. En effet, il ressort de la communication de *M. Henri Pottevin*, intitulée : **influence de la configuration stéréochimique des glucosides sur l'activité des diastases hydrolytiques**, que, dans tous les cas où elle a pu être soumise au contrôle de l'expérience, la loi de Fischer, telle que M. Dangeard l'énonce ci-dessus, apparaît dégagée de toute contradiction.

BACTÉRIOLOGIE. — **Puissance comparative de l'arc électrique au fer et de l'arc ordinaire.** — Depuis les travaux de Bang, on a utilisé l'arc électrique au fer pour les applications photothérapiques. Cet arc étant extrêmement riche en radiations actiniques, *MM. Alfred Chatin* et *S. Nicolau* ont cherché à déterminer son intensité bactéricide sur une série de cultures microbiennes, sporulées ou non; comparativement, ils ont fait agir sur les mêmes espèces les radiations fournies par un arc électrique ordinaire de même intensité et en restant dans des conditions d'expériences identiques. Pour ces essais, ils ont employé l'appareil photothérapique de Broca-Chatin à charbons métalliques sans réfrigérant, qui fonctionne à l'hôpital Saint-Louis et se sont placés à la distance exacte, utilisant l'intensité photochimique à laquelle sont soumis les malades atteints de lupus ou d'autres maladies cutanées.

Les résultats obtenus démontrent que l'arc au fer a une puissance bactéricide 20 fois supérieure à celle de l'arc ordinaire pour le staphylocoque doré, 15 fois pour le pyocyanique, 12 fois pour le coli bacille, 16 lois pour le bacille de Lœfler, 8,4 fois pour le bacille de Koch et 4,5 fois pour le bacille sporulé du charbon.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — **Les moules perlières de la Méditerranée.** — En 1894, le baron d'Hamonville signalait, le premier, la présence de moules perlières à Billiers (Morbihan), mais sans pouvoir déterminer la cause de ce phénomène. Mais, en août 1901, *M. Raphaël Dubois* se rendait dans cette localité, constatait que la formation des perles était due à la présence d'un distome parasite de *Mytilus edulis* et l'annonçait à l'Académie le 14 octobre 1901, confirmant ainsi les observations de même genre faites en 1871 par Gardner en Angleterre.

Depuis lors, M. R. Dubois a constaté qu'il en était de même pour la moule comestible de la Méditerranée (*Mytilus gallo-provincialis*). Dans les Bouches-du-Rhône particulièrement, il a trouvé de nombreux échantillons de ce mytile renfermant de petites perles manifestement produites par un distome qui n'est pas identique à celui de *Mytilus edulis*, mais s'en rapproche beaucoup.

M. Dubois ajoute que, d'après cette observation nouvelle, on serait tenté de généraliser la théorie parasitaire de Filippi, mais que cependant il a trouvé dans des *Anodonta Cygnæa* du lac de Racomeigi de toutes petites perles naissantes sans aucune trace d'un parasite quelconque. Il y a donc lieu, dit-il, de faire, avec certains auteurs, quelques réserves sur la généralité de la théorie parasitaire.

TOXICOLOGIE. — Dans une note du 3 février 1902, M. E. Perrot avait décrit les caractères morphologiques et histologiques d'une plante vue antérieurement une seule fois par Baillon, et classée dans les Asclépiadées sous le nom de *Menabea venenata*. Les Sakalaves appellent cette plante *Ksopo*, et sa racine, d'après les renseignements fournis par Lasnet, était extrêmement toxique. Grâce aux envois de M. Prudhomme, directeur de l'Agriculture à Madagascar, M. Perrot a pu préparer une certaine quantité d'extrait alcoolique de racines; c'est cet extrait qui a servi aux recherches de *M. Lucien Camus* sur la toxicité du Ksopo ou tanghin de Menabé (poison des Sakalaves), recherches dont les résultats sont les suivants :

1° L'extrait alcoolique de Ksopo est un poison violent, notablement plus toxique chez le chien que chez le lapin;

2° Chez ces animaux, comme chez la grenouille, l'action toxique se manifeste sur différents appareils, mais elle agit d'une façon prédominante sur le système nerveux et sur le cœur.

GÉOLOGIE. — Les études que *M. L. Cayeux* a faites en Argolide avec M. Ardaillon pour rechercher le gisement de fossiles « coralliens » décrit par Puillon de Boblaye

Digitized by Google

en 1833, l'ont conduit à la découverte d'un crétacé inférieur très développé aux environs de Nauplie. La coupe qui montre ce terrain avec des fossiles est celle qui a été levée en détail par Boblaye, pendant l'expédition scientifique de Morée, et qui a été décrite en 1887 par M. Philippson. Elle montre une série renversée, qui commence à Nauplie avec le crétacé, et finit, non loin de la ville, avec le jurassique supérieur reposant sur le crétacé.

ANTHROPOLOGIE. — *M. Émile Rivière* fait une nouvelle lecture, accompagnée de nombreux dessins, sur les parois gravées et peintes de la grotte de La Mouthe formant de véritables panneaux décoratifs.

Tandis que jusqu'à présent, il n'avait présenté qu'un certain nombre de reproductions de ces dessins, il a, dans ses dernières campagnes, fait dégager à peu près entièrement les parois de certaines salles, telles notamment que celle du grand Équidé, celle du Bison, celle de la Hutte et, en grande partie, celle des Animaux tachetés (1). Il a pu ainsi relever, par estampage et calque, de nouvelles gravures, avec la collaboration d'un jeune géologue, M. Georges Courty, attaché au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, qui a bien voulu l'aider dans ce travail. Il lui est, par suite, permis de soumettre, aujourd'hui pour la première fois, à l'Académie, la reproduction d'une partie des parois gravées et peintes de La Mouthe, dont les dessins constituent par leur ensemble, trois véritables panneaux décoratifs des plus curieux.

Le premier, celui du Bison, est situé à 97 mètres de l'entrée de la grotte, la partie décorée mesure $3^m,53$ de longueur sur $1^m,75$ de hauteur. Les animaux figurés sont, outre le Bison dont le dessin est des mieux gravés, malgré certaines exagérations dans sa bosse notamment, plusieurs Ruminants, dont deux enchevêtrés, et une sorte de Félin.

Le second panneau se trouve à 16 mètres du précédent, soit à 113 mètres de l'entrée; il représente : un Renne, figuré d'une façon remarquable; la tête surtout est du plus joli dessin; un Bouquetin, un Mammouth moins bien fait, plusieurs autres animaux, enfin la représentation des plus curieuses d'une habitation de l'homme préhistorique — la première connue jusqu'à présent de l'époque magdalénienne — une sorte de hutte vue de trois quarts. La gravure en est. en partie, peinte à l'ocre ou au manganèse.

Quant au troisième panneau, non moins intéressant que les précédents, il est situé à 130 mètres de l'entrée et s'étend sur une longueur de 8 mètres environ. Les dessins qu'on y rencontre sont ceux, entre autres animaux, d'un Renne broutant, de plusieurs Equidés, dont un dans l'attitude de la course, un Mammouth pourvu de sa trompe et de ses défenses et deux Ruminants tachetés, dont une sorte d'Antilope. La peinture qui recouvre certaines parties de l'animal a été obtenue avec du manganèse, ainsi que M. H. Moissan l'a reconnu.

En terminant, M. Rivière ajoute que l'antiquité magdalénienne de toutes ces figurations non seulement ne laisse aucun doute et cela depuis plusieurs années, mais qu'elle a été confirmée de nouveau par les anthropologistes du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences qui ont visité la grotte au mois d'août dernier et en ont étudié minutieusement les dessins.

— *M. Henri Moissan* qui a bien voulu examiner un échantillon de la matière colorante des figures de la grotte de La Mouthe que M. Rivière avait détaché de la paroi des Animaux tachetés, a reconnu qu'il s'agissait d'une poudre à grains très irréguliers, mélangés de petits fragments brillants et transparents. Ces derniers sont formés de parcelles de silice et de parcelles de carbonate de chaux. La poudre noire est irrégulière, elle a été obtenue par contusion; elle est entièrement formée d'oxyde de manganèse.

M. Moissan a examiné aussi une dent canine d'*Ursus spelœus* provenant de la même grotte et qui lui a été remise aussi par M. Rivière. Elle était recouverte d'un enduit noir brillant, très peu épais, ayant l'aspect de la plombagine, mais n'ayant pas la matité de la couleur noire des animaux tachetés. Cette couche noire était aussi formée d'oxyde de manganèse. Sa formation est attribuée à un dépôt dudit oxyde sous l'action d'une eau contenant une petite quantité de ce métal en solution, dépôt peroxydé ensuite par l'oxygène de l'air. Ce vernis noir, ajoute l'auteur, ne saurait être confondu avec la matière colorante formant les taches des Ruminants de la Mouthe.

VARIA. — *M. Bornet* donne lecture d'une intéressante notice sur la vie et les travaux de *M. Sirodot*, correspondant de l'Académie, récemment décédé.

E. Rivière.

(1) Ainsi dénommés par l'auteur en raison du principal dessin qui les décore.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Les récentes expériences de télégraphie sans fil à grande distance. — Les affirmations de *M. Marconi* au sujet de la réception de télégrammes à travers l'Atlantique avaient été accueillies avec quelque scepticisme; mais le doute n'est plus aujourd'hui permis, et il est certain qu'une puissante station installée à Poldhu, à la pointe de Cornouailles, par la « Wireless Company » a pu transmettre des messages entiers au cuirassé italien *Carlo-Alberto* à des distances au moins égales à 1 500 kilomètres, et cela par-dessus des espaces considérables de terre élevées.

A la suite de ces expériences, *M. Solari*, de la marine italienne, avait rédigé un rapport dont les conclusions étaient les suivantes : 1° Il n'y a pas de distance qui limite la propagation des ondes électriques à la surface de la terre quand l'énergie est proportionnée à la distance à atteindre; 2° Les terres interposées entre le transmetteur et le récepteur n'interrompent pas la communication; 3° La lumière solaire a pour effet de diminuer le champ de rayonnement des ondes électriques et rend nécessaire l'emploi d'une plus grande énergie de jour que de nuit; 4° L'influence des décharges atmosphériques oblige à réduire la sensibilité des appareils récepteurs pour les rendre indépendants de ces décharges et, en même temps, elle oblige à augmenter l'énergie de la transmission pour obtenir les mêmes effets; 5° La télégraphie sans fil est entrée désormais dans le champ des plus grandes applications pratiques, tant commerciales que militaires, sans limite de distance.

M. Reyval (*l'Éclairage électrique*, du 10 janvier 1903), faisant une critique très judicieuse de ces expériences, pense que, si les premières conclusions paraissent devoir

Digitized by Google

être acceptées sans réserve, il ne semble pas devoir e être de même de la dernière, en dépit des brillants résultats obtenus.

Il paraît bien établi que des signaux composés de mots et même de phrases complètes peuvent être transmis à l'aide d'une énorme dépense d'énergie à une distance de 1 000 milles et sans doute davantage.

Mais, tout d'abord, l'insécurité des communications reste encore complète à des distances bien inférieures.

En comparant le texte des signaux ou messages transmis à celui des messages accusés par le *Carlo-Alberto*, on s'aperçoit que, même en ne tenant compte que des signaux de nuit, il y a un déchet considérable. Pour ne citer qu'un fait très caractéristique, une dépêche qualifiée d'historique par le rapport de M. Solari, et qui a trait aux félicitations envoyées par l'Ambassade italienne à M. Marconi, fut transmise pour ainsi dire sans interruption pendant 55 heures avant d'avoir pu être interprétée par le *Carlo-Alberto*.

Le Poldhu expédiait cette dépêche pour la première fois le 6 septembre à 9 heures du soir, mais ce n'est que le 9 septembre, à 4 heures du matin, que le *Carlo-Alberto* reçut le message. Le résultat peut être intéressant au point de vue spéculatif, mais il laisse évidemment beaucoup à désirer au point de vue industriel ou militaire.

On sait d'autre part que M. Marconi insiste beaucoup sur la syntonie qu'il serait en mesure de réaliser.

Or, en France, dans les différents postes du littoral ne possédant aucun système de résonance, il est avéré que de nombreux signaux provenant de Poldhu ont été enregistrés — notamment les interminables séries de « S » dont sont invariablement précédés les messages envoyés par la puissante station.

La « Wireless Company » se serait d'ailleurs rendu compte que ce fait pouvait se produire en dépit du système de syntonie adopté, car à différentes reprises elle employa, pour essayer d'assurer la discrétion de ses dépêches, un procédé un peu puéril dont l'idée a été autrefois émise par M. D. Tommasi. Ce procédé consiste à émettre une série quelconque de signaux — par exemple une suite ininterrompue de longues et de brèves — en même temps que le message à transmettre, mais avec un transmetteur un peu moins puissant. Les deux signaux se superposent sur les récepteurs voisins du poste d'émission, ce qui rend la lecture du message impossible. Mais à grande distance, les émissions perturbatrices ne troublent pas la réception, car elles sont moins intenses que les autres.

Il est clair, remarque M. Reyval, que ce qui est vrai à grande distance pour un récepteur suffisamment sensible reste exact à petite distance pour un récepteur de sensibilité réduite en proportion convenable. Le moyen est donc extrêmement imparfait et ne saurait remplacer un « accord » quelconque.

Ainsi il paraît établi que, cette fois encore, les tentatives faites pour obtenir la résonance de deux postes éloignés ont à peu près échoué. Dans de telles conditions on doit se demander quel peut être l'avenir de la télégraphie sans fil comme moyen de communication inter-océanique. Un seul poste comme celui de Poldhu pourra communiquer peut-être avec un poste analogue situé au Cap Breton.

Mais les ondes puissantes émises par ces postes noieront tous les signaux des postes plus proches et rendront impossible l'usage de la télégraphie sans fil dans un rayon immense.

Il est clair d'abord que ces puissants postes ne sauraient fonctionner qu'à la condition de se trouver seuls de leur espèce et que l'installation d'un poste de même puissance faite par une compagnie rivale les paralyserait totalement.

Mais on peut se placer à un autre point de vue. La télégraphie sans fil, restreinte à des communications de bâtiment à bâtiment, ou de bâtiments au littoral, était susceptible de rendre les plus grands services à des distances inférieures ou égales à une cinquantaine de milles.

Au point de vue militaire, ce mode de communication a fait ses preuves et paraît même être entré dans la pratique courante chez les différentes puissances maritimes.

Il eût été possible sans aucun doute de trouver d'autres applications intéressantes.

La télégraphie sans fil donnait en effet le moyen aux navires en détresse sur les côtes de demander du secours et pouvait ainsi permettre de sauver nombre d'existences humaines. Si le *Drumond-Castle* avait pu utiliser la télégraphie sans fil lorsqu'il s'est jeté par brume épaisse sur les récifs de l'Iroise, sans doute aurait-on pu arriver à temps pour arracher à la mort ses 300 passagers.

Un poste comme celui de Poldhu annihile pratiquement dans un rayon de 100 milles toute autre station et, ainsi qu'on l'a dit justement, s'il lui plaît de faire son « petit orage », il rend toutes les autres communications impossibles et les navires en détresse n'ont qu'à attendre la fin de ses signaux.

On est donc en droit, conclut M. Reyval, de se demander dans quelle mesure il est légitime d'autoriser l'installation de pareilles stations, et l'on doit souhaiter, dans l'intérêt même du développement de la télégraphie sans fil, qu'une entente internationale s'établisse afin d'en réglementer étroitement l'emploi.

Notons que le poste de Poldhu, qui a été qualifié à bon droit de « manufacture de tonnerre », se composait tout d'abord de deux mâts d'une cinquantaine de mètres de hauteur, placés à une distance de 60 mètres l'un de l'autre.

Entre les sommets de ces mâts était tendue, comme le marocain des bâtiments de guerre, une draille métallique soigneusement isolée. Une cinquantaine d'antennes en fil de cuivre nu suspendues à cette entremise figuraient un gigantesque éventail. Elles étaient réunies à la base à un conducteur commun relié au secondaire d'un grand transformateur genre Tesla.

Lors des expériences exécutées avec le cuirassé italien *Carlo-Alberto*, l'installation a été modifiée.

Elle comprenait alors quatre tours en bois de 64 mètres de hauteur. Ces tours, confectionnées de solides pièces de charpente réunies par des entretoises boulonnées, étaient disposées au sommet d'un carré de 60 mètres de côté.

Chacune des sections du réseau d'émission était constituée par une centaine d'antennes identiques suspendues à des drailles tendues entre le sommet des tours, les points d'attache étant distants de $0^m,50$ environ.

Les antennes se réunissaient toutes à un conducteur commun sous un angle de 45° environ pour pénétrer dans le poste qui se trouvait placé au centre du carré déterminé par les mâts. L'ensemble figurait donc une vaste pyramide renversée.

L'énergie électrique était fournie par un ensemble d'alternateurs industriels et de transformateurs à haute tension. Ces transformateurs excitaient le circuit de décharge dont le secondaire était relié aux antennes. Ces

Digitized by Google

antennes étaient chargées à une tension telle pendant la transmission, que l'on obtenait une étincelle de 0m,30 de longueur entre l'un des conducteurs du système et la terre (1). La puissance mise en jeu se chiffrait évidemment en kilowatts.

Dans les expériences de Wimereux, M. Marconi se bornait à utiliser une énergie assez réduite que l'on peut évaluer, pour une centaine de watts dépensés au primaire, à 0,2 joule dans chaque étincelle avec le système de transmission directe dont il avait fait usage. Les étincelles avaient 0m,02 à 0m,03 de longueur.

Le système indirect ou par dispositif de Tesla utilisé dans les expériences Biot-Calvi comportait l'association de deux bobines de Ruhmkorff assez puissantes et l'emploi d'une dizaine de jarres réunies en quantité. L'énergie dépensée dans le primaire atteignait 250 watts, les étincelles présentaient à peu près la même longueur qu'à Wimereux et correspondaient vraisemblablement au même potentiel explosif, mais l'énergie mise en jeu dans la décharge était notablement plus grande à cause de la capacité du circuit. Elle atteignait sans doute à chaque décharge 4 à 5 joules.

D'autre part, dans les expériences exécutées en France, soit par le capitaine Ferrié, soit par les officiers de marine, et en particulier par le lieutenant Tissot, expériences dans lesquelles des distances de communication de 200 kilomètres ont été franchies, les étincelles employées avec le système direct atteignaient 0m,05 à 0m,06 de longueur (2).

Décharges électriques par le charbon chauffé. — *M. C.-D. Child* résume, dans la *Physikalische Zeitschrift* (n° du 1er janvier 1903), les résultats de ses expériences sur les décharges électriques que produit le charbon chauffé. L'auteur établit qu'une tige de charbon chauffée ne décharge d'abord que l'électricité positive, que cette tige soit chauffée au sein de l'air atmosphérique, à la pression normale ou dans le vide, ou enfin dans une atmosphère d'hydrogène. La décharge négative ne demande, à l'air atmosphérique, qu'une température peu supérieure à celle qui est caractéristique de la décharge positive. Pour des températures croissantes, l'une et l'autre de ces décharges passent par des valeurs maximums.

A l'intérieur d'un tube fermé, ces décharges sont bien moins considérables qu'à l'air libre. Dans le vide, la décharge négative, prenant des valeurs plusieurs fois plus fortes que la décharge positive, donne lieu au phénomène dit l'*effet Edison*. Dans ce cas, l'on ne constate point de maximum.

A sein de l'hydrogène, les électricités des deux noms sont déchargées d'une manière sensiblement égale. Les décharges sont alors bien plus considérables qu'à l'air atmosphérique et montrent des maximums.

L'auteur, qui avait récemment observé des phénomènes tout analogues sur les fils de platine chauffés, attribue aux particules émises par le charbon la diminution que la vitesse des ions gazeux éprouve pour des températures croissantes. Il suggère également une explication du fait que les ions négatifs de l'arc voltaïque ont une vitesse moindre que les ions positifs; ce seraient en effet, ces mêmes particules chargées qui ralentiraient leur mouvement.

Nouvelle méthode pour liquéfier l'hydrogène. — *M. Hampson* vient de faire présenter à la Société Royale de Londres un nouvel appareil pour liquéfier l'hydrogène, appareil dont nous empruntons la description au *Scientific American* :

Quand, à la température ordinaire, on laisse de l'hydrogène préalablement comprimé se dilater librement, il s'échauffe. C'est là une particularité de ce gaz. Lorsque, au contraire, l'hydrogène est comprimé à une température inférieure à la normale, au lieu de s'échauffer, en se dilatant, il se refroidit. Dans l'appareil Hampson, on fait passer l'hydrogène à l'état gazeux, sous une pression équivalente à 150 atmosphères, à travers des serpentins refroidis par de l'acide carbonique liquide, de l'air liquide (d'une température de 185°) et de l'air liquide bouillant, sous pression réduite, à 200°, à l'intérieur de l'appareil. L'hydrogène, notablement refroidi par le passage dans ces serpentins, entre dans un serpentin régénérateur, où il se liquéfie partiellement, en se dilatant au travers d'une soupape pratiquée au fond. Le gaz liquéfié est finalement amené dans un vase à vide placé en dessous de l'appareil liquéfacteur, alors que la portion non liquéfiée s'en retourne, à travers le générateur, au compresseur, tout en refroidissant, sur son passage, les autres gaz.

La liquéfaction de l'hydrogène par ce procédé est relativement rapide, le rendement étant d'à peu près 1 litre par demi-heure. On évalue le point de fusion de l'hydrogène solide à 14° de l'échelle absolue, soit — 259° C.

Aurore boréale artificielle. — *M. W. Ramsay* vient de décrire et de réaliser devant la Société royale de Londres une intéressante expérience. D'après *Scientific American*, ce savant a, en effet, réussi à reproduire, sur une petite échelle, le phénomène de l'aurore boréale, au moyen d'un puissant électro-aimant placé verticalement. Aux bouts supérieur et inférieur de cet aimant, l'on a attaché des pièces polaires horizontales, entre lesquelles une ampoule en verre était disposée. Ce récipient, où le vide avait été fait, renfermait un anneau circulaire, à sa partie supérieure. Un puissant courant alternatif, déchargé par l'anneau dans cette ampoule, y produisait une aigrette lumineuse annulaire. Quand les bobines de l'électro-aimant étaient parcourues par un courant, cette aigrette étant déviée vers le bas, a montré des stries ressemblant beaucoup à celles de l'aurore boréale. Les études qu'on a faites du spectre de ce phénomène naturel, y ont démontré, comme l'on sait, la présence du krypton; or M. Ramsay a reproduit jusqu'à ce détail; lorsque, en effet, le tube était rempli d'air extrêmement raréfié, l'examen spectroscopique de la décharge a fait voir les raies caractéristiques de cet élément.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La météorologie de l'année 1902. — Les principaux éléments météorologiques de 1902 sont résumés dans le tableau ci-après. Nous allons en examiner successivement les parties essentielles et les anomalies.

Baromètre. — La moyenne barométrique des observations faites à une heure du soir au Parc Saint-Maur, station météorologique du bassin de Paris, et dont l'alti-

(1) M. Marconi vient d'installer au cap Breton (Canada), un poste identique à celui de Poldhu avec lequel il se propose de communiquer, non seulement avec l'Europe, mais même avec le cap de Bonne-Espérance.

(2) Avec des étincelles de 0m,005, dans les mêmes conditions, les communications s'obtiennent aisément à 20 milles. (Bec du Raz et Saint-Mathieu.)

Digitized by Google

tude est de 49m,30, est 758mm,03. Elle surpasse la moyenne 756mm,8 des mesures faites à l'Observatoire de Paris de 1806 à 1870.

La moyenne mensuelle la plus faible est celle de février, (753mm,95); la plus forte (763mm,83) a été observée en janvier.

Le minimum absolu (738mm,11) a été enregistré le 30 décembre; le maximum absolu (780mm,05, très rare à Paris) a été lu le 15 janvier.

Thermomètre. — Nous prenons comme températures normales les *températures diurnes moyennes déduites de soixante années d'observations faites à l'Observatoire de Paris de* 1806 à 1870, *données par l'Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris pour l'an* 1888, diminuées de 1°,2: une première correction de — 0°,7 provient de ce que la température moyenne du Parc Saint-Maur, où l'on fait actuellement les observations, est inférieure de 0°,7 à celle de l'Observatoire de Paris; une seconde correction de — 0°,5 résulte de ce que la température moyenne de vingt-quatre heures est inférieure de 0°,5 environ à la demi-somme des températures maximum et minimum, demi-somme que l'on prenait autrefois pour la température moyenne diurne.

TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ANNÉE 1902

MOIS.	HAUTEUR BAROMÉTRIQUE à 1 heure du soir (alt. 49m,30).			TEMPÉRATURE.							PLUIE.		TEMPÉRATURES EXTRÊMES en France et en Europe.	
	MOYENNE.	MINIM.	MAXIM.	Moyenne.	Normale corrigée.	ÉCARTS.	MOYENNE des MINIM.	MOYENNE des MAXIM.	MINIM.	MAXIM.	Millimètres.	JOURS de pluie.	MINIMUMS.	MAXIMUMS.
Janvier. . . .	763mm,83	741mm,11 le 25.	780mm,05 le 15.	4°,25	1°,2	+3°,05	1°,94	7°,12	— 4°,1 le 15.	13°,1 le 2.	19,3	10	(1) —24° P. du M., le 31; — 38° Ark., le 4.	23° Perpig., le 4; 21° Tunis, le 4.
Février. . . .	753mm,95	741mm,75 le 7.	764mm,31 le 15.	2°,44	3°,3	—0°,86	—0°,52	6°,13	— 8°,6 le 3.	14°,7 le 23.	59,9	10	—27° P. du M., le 16; — 37° Hap., le 10.	20° Biarritz, le 26; 26° Laghouat, le 6.
Mars.	756mm,25	743mm,64 le 22.	766mm,09 le 17.	7°,89	5°,2	+2°,69	3°,28	13°,35	— 1°,8 le 11.	17°,7 le 19.	27,2	13	—18° P. du M., le 19; — 34° Ark., le 21.	24° Perpig., le 31; 30° Alger, le 29.
Avril.	756mm,15	748mm,87 le 26.	762mm,75 le 24.	10°,78	8°,9	+1°,88	6°,43	16°,14	— 0°,3 le 8.	21°,4 le 15.	63,2	13	—13° P. du M., le 30; — 25° Hap., le 6.	26° Biarritz, le 1er; 33° Alger, le 14.
Mai.	757mm,74	749mm,30 le 17.	769mm,00 le 25.	10°,37	13°,0	—2°,63	6°,10	15°,78	— 1°,3 le 8.	26°,8 le 28.	81,3	23	—19° P. du M., le 10; — 11° Hap., le 1er.	31° Bordeaux, le 28; 34° Biskra, le 31.
Juin.	756mm,48	747mm,00 le 13	763mm,92 le 23.	15°,58	16°,0	—0°,42	10°,76	21°,10	5°,5 le 11.	29°,5 le 30.	48,1	15	—12° P. du M., le 16; — 1° Arkangel, le 6.	35° Charleville, le 3; 41° Biskra, le 28.
Juillet. . . .	759mm,40	750mm,42 le 26.	765mm,47 le 28.	18°,19	17°,7	+0°,49	12°,55	24°,09	7°,5 le 3.	32°,7 le 14.	18,0	6	—5° Mt Moun., le 21; 2° Fano, le 9.	38° Marseille, le 9; 48° Biskra, le 23.
Août.	757mm,47	753mm,46 le 16.	764mm,00 le 22.	19°,92	17°,3	+2°,62	12°,31	29°,10	7°,5 le 12.	28°,3 le 16.	74,3	15	— 4° P. du M., le 12; 3° Stornoway, le 19.	39° I. Sang., le 20; 44° Alger, le 8.
Septembre. .	759mm,75	753mm,69 le 30.	767mm,33 le 19.	14°,43	14°,5	—0°,07	10°,57	19°,43	4°,0 14 et 20	28°,1 le 3.	50,3	12	—10° P. du M., le 30; — 4° Hap., le 22.	32° Biarritz, le 2; 39 Athènes, le 1er.
Octobre. . .	758mm,30	747mm,93 le 9.	771mm,91 le 24.	9°,35	10°,1	—0°,75	5°,83	13°,99	— 0°,1 le 26.	21°,1 le 10.	47,3	13	—14° Mt Moun., le 25; — 21° Ark., le 22.	26° Marseille, le 9; 37° Nemours, le 8.
Novembre. .	755mm,93	741mm,77 le 25.	766mm,57 le 14.	5°,96	5°,3	+0°,66	3°,06	9°,14	— 9°,1 le 22.	19°,8 le 6.	39,2	16	—19° Mt Ventoux, le 21; —25° Ark., le 16.	27° I. Sang., le 16; 28° Nemours, le 14.
Décembre. .	760mm,58	738mm,11 le 30.	771mm,51 le 23.	2°,51	2°,5	+0°,01	—0°,04	5°,46	—10°,5 le 7.	13°,2 le 17.	17,3	14	—22° P. du M., le 6; — 34° Hap., le 16.	18° Croisette, le 23; 23° Alger, le 10.
Moyennes, extrêmes ou totaux.	758mm,03	738mm,11 30 déc.	780mm,05 15 janv.	10°,19	9°,6	+0°,59	6°,05	15°,13	—10°,5 7 déc.	32°,7 14 juil.	545,4	160	—27° P. du M., le 16 fév. — 38° Ark., le 4 janv.	39° I. Sang., 20 août; 48° Biskra, 23 juil.

(1) Pour abréger l'écriture, on a désigné Mont Mounier, Pic du Midi, Haparanda, Arkangel, Perpignan, par Mt Moun., P. du M., Hap., Ark., Perpig., etc.

La température moyenne 10°,19 de l'année 1902 est supérieure de 0°,59 à la normale corrigée 9°,6.

Le mois le plus froid a été celui de février, dont la température moyenne 2°,44 est inférieure de 0°,86 à la normale 3°,3 de ce mois. Trois autres mois ont été en quelque sorte trop froids: mai, de 2°,63, octobre, de 0°,75, et enfin juin de 0°,42; (septembre l'a été d'une façon insignifiante 0°,07).

En revanche, sauf décembre et septembre dont les températures ont été normales, les autres mois ont été trop chauds puisque leur température surpasse la normale correspondante : l'excès le plus marqué 3°,05 correspond à janvier; 2°,09, 2°,62, 1°,88, 0°,66 et 0°,49 sont les nombres correspondants pour mars, août, avril, novembre et juillet;

La température la plus basse — 10°,5 a été observée au Parc Saint-Maur le 7 décembre; la plus élevée 32°,7 a été lue le 14 juillet.

Dans nos stations météorologiques françaises, le minimum —27° a été noté au Pic du Midi le 16 février; le maximum 39° a été enregistré aux Iles Sanguinaires le 20 août.

En Europe et en Algérie, les nombres correspondants sont respectivement —38° à Arkangel, le 4 janvier, et 48° à Biskra le 23 juillet.

Pluie. — La quantité d'eau recueillie dans le pluviomètre du Parc Saint-Maur (pluie ou neige fondue) pendant l'année 1902 mesure une hauteur de 545mm,4 et a été obtenue en 160 jours. Cet arrosage de 545mm,4 par mètre carré (soit 1lit, 49 environ par jour) est supérieur à la moyenne 525 millimètres des années 1887 à 1900.

L'année 1902 a donc été légèrement humide.

Quelques mois ont été fort secs, notamment ceux de décembre (17mm,3), juillet (18mm,0) et janvier (19mm,3).

C'est le mois de mai qui a fourni la plus grande quantité d'eau : 81mm,3 (en 23 jours), puis août 74mm,3 (en 15 jours).

Les mois qui ont eu le moins de jours pluvieux sont ceux de juillet (6 millimètres), janvier et février, qui ne comptent que 10 jours de précipitation.

Digitized by Google

Voici les pluies diurnes les plus fortes observées en France, en Europe, aux Açores, en Algérie et en Tunisie pendant l'année 1902:

Mois.	Dates.	Stations françaises.	Pluie.
Janvier	2	Mt Aigoual	63mm
Février	5	Le Mans	52
Mars	25	Mt Aigoual	67
Avril	26	Puy-de-Dôme	94
Mai	30	Mt Aigoual	85
Juin	4	Croisette	78
Juillet	16	Clermont-Ferrand	47
Août	17	Er-Hastellic	88
Septembre	25	Mt Ventoux	60
Octobre	4	Mt Aigoual	110
Novembre	6	Mt Aigoual	243
Décembre	11	Perpignan	133
	19	Cette	110

Mois.	Dates.	Stations étrangères.	Pluie.
Janvier	23	Christiansund	49mm
Février	10	Madrid	62
Mars	26	Greenwich	39
Avril	27	Scilly	46
Mai	22	Riga	70
Juin	19	Cracovie	75
Juillet	2	Trieste	44
Août	30	Le Helder	40
Septembre	28	Brindisi	83
Octobre	12	Bodo	79
Novembre	15	Malte	85
Décembre	14	Alger	64

Le tableau précédent montre que quatre seulement des 25 pluies diurnes notées surpassent 100 millimètres: deux ont été recueillies au mont Aigoual qui vient cinq fois en tête, sur les douze mois considérés, grâce à son altitude, 1554 mètres, moindre cependant que celles des monts Mounier et Ventoux et du Pic du Midi (2740 mètres, 1900 mètres et 2859 mètres), et surtout à sa position exceptionnelle au point de vue météorologique dans la chaîne des Cévennes.

En résumé, les moyennes barométrique et thermométrique et la hauteur de pluie recueillie sont supérieures aux normales.

GÉOGRAPHIE

Les résultats scientifiques des récentes explorations souterraines. — Dans une conférence faite le 9 janvier dernier à la Société de Géographie, *M. Martel* a développé cette thèse, que ses dernières investigations et la revue raisonnée d'une foule de cavernes, de puits d'absorption, de résurgences, de vallées desséchées démontrent clairement la fuite de plus en plus grande des eaux superficielles, et le phénomène général de la substitution d'une circulation souterraine à la circulation sub-aérienne, par le desséchement progressif de la surface du globe et l'enfouissement des eaux dans l'écorce terrestre. Le savant conférencier établit, en outre, qu'en règle générale, toutes les grandes cavernes « ont capturé » ou « sont en train de capturer » un cours d'eau extérieur dont le thalweg voisin est desséché ou en voie de desséchement. Telle est la loi « du soutirage des cours d'eau par les terrains fissurés ». Loi d'une importance considérable, car l'enfouissement des eaux augmente sans cesse par suite de la fissuration du sol, de la pesanteur, de l'érosion et de la corrosion, des mouvements tectoniques de l'écorce terrestre. Aussi, dans toutes les régions fissurées, qui occupent une grande, sinon la majeure partie de notre planète, la dessiccation, aggravée par les ravages du déboisement, s'accentuera-t-elle en multipliant les savanes, les steppes et les saharas arides. Ne constate-t-on pas déjà, dans toute enquête hydrologique, la disparition ou la diminution des sources? C'est pourquoi la recherche et la connaissance des réceptacles souterrains qui aspirent les eaux des formations géologiques fissurées, s'imposent, afin d'utiliser les réserves d'eau contenues au sein de la terre, ou d'exécuter les travaux nécessaires pour arrêter les progrès de l'absorption et en prévenir les désastreux effets.

BIOLOGIE

Expériences sur le parasitisme végétal. — Dans un mémoire présenté à la *Royal Society* de Londres (1) *M. Marshall Ward* décrit les résultats de trois séries de culture expérimentale de graines de brome dans le sable avec addition de divers sels nutritifs, ou mélanges d'engrais infectés du parasite dont il voulait étudier les allures. Certaines de ces graines reçurent tous les sels nécessaires à leur développement normal, d'autres ne reçurent de ces sels que ce que le chevelu des racines peut extraire du sable même et des réserves de l'endosperme, enfin dans une troisième série, les graines reçurent les minéraux nécessaires sauf soit le phosphore, soit le potassium, soit le magnésium, le calcium ou l'azote.

En ce qui concerne les plantes mêmes, l'effet de la privation d'éléments minéraux se traduit par la réduction du système des racines, des feuilles étroites, une coloration pâle, etc. Dans aucun cas les graines, appauvries ou pourvues d'engrais, n'ont été trouvées immunes vis-à-vis du parasite; toutes ont été infectées par des spores normales, pourtant avec les graines privées de phosphore et celles privées d'azote, il y a eu des signes de retard dans l'infection et les pustules de spores étaient moins nombreuses et plus petites; il en était de même pour les graines privées de tous sels.

Les résultats positifs sont purement *quantitatifs*. Une plante privée de ses éléments nutritifs ordinaires ne donne lieu qu'à des spores moins nombreuses et plus petites tout simplement parce qu'elle n'offre qu'une alimentation insuffisante au mycélium, mais ces aliments sont aussi bons comme *qualité* que dans le cas de la plante à croissance normale. Les expériences ont d'ailleurs établi que les spores développées sur des plants privés du nécessaire peuvent aussi infecter des plants obtenus dans les mêmes conditions d'appauvrissement; par exemple les spores fournies par les très petites pustules d'une graine privée de phosphore peuvent infecter une autre graine dépourvue de phosphore aussi aisément qu'une plante normale.

On peut donc conclure de ces expériences que la prédisposition et l'immunité du brome, et la virulence ou l'impuissance du champignon, sont à peu près indépendants de la nutrition. L'auteur avait montré précédemment que ces propriétés sont également indépendantes de la structure anatomique de la plante-hôte; on peut donc conclure que le phénomène du parasitisme adoptif

(1) « Expériences sur l'effet de l'appauvrissement minéral sur le Parasitisme de l'*Uredine fungus Puccinia dispersa*, sur les espèces de brome. » H. Marshall Ward, *Royal Society*, 27 novembre 1902.

Digitized by Google

dépend de particularités spéciales du protoplasma vivant des cellules, peut-être de leur capacité à former des enzymes, toxines et antitoxines, corps chimiotactiques et autres analogues, bien que ces substances aient jusqu'à présent résisté à tous les efforts tentés pour les extraire.

DÉMOGRAPHIE

La lutte contre la tuberculose dans les pays du Nord. — Il est intéressant de constater que les pays du Nord, qui sont moins ravagés par la tuberculose que les pays du centre et du midi de l'Europe, ont organisé contre le fléau une lutte qui est déjà bien en avance sur celle que nous nous efforçons d'engager, avec plus d'enthousiasme que de méthode, d'ailleurs.

M. Sangman, pour le Danemark, et *M. Holbmœ* pour la Norvège, ont publié sur ce point des mémoires contenant d'importants documents que *M. Verhaeghe* fait connaître dans la *Revue d'hygiène*.

En Danemark, au début de 1901, fut présenté un projet de loi portant la création, par l'État, de sanatoriums populaires. La proposition fut repoussée; mais elle donna lieu à une vive discussion au cours de laquelle le gouvernement se déclara tout disposé à favoriser le plus possible la lutte contre la tuberculose.

Comme suite à cette délibération, le 16 janvier 1901, *MM. Rördam* et *Lorentzen* créaient la *Ligue nationale pour la lutte contre la tuberculose* à laquelle, après un an d'existence, adhéraient environ 20 000 membres payant une cotisation de 120000 kronen (1 krone = 1 fr. 40).

A l'automne de la même année, le gouvernement nommait une commission parlementaire à l'effet de rechercher les moyens les plus pratiques qui permettraient à l'Etat de prendre sa part, à côté des institutions privées, dans la lutte menée contre la tuberculose.

Abstraction faite de l'Hôpital maritime de Refsnoes pour enfants scrofuleux (130 lits), le Danemark ne possédait avant 1901 qu'un seul sanatorium — et payant — celui de Vejlefjord (93 lits). Celui-ci, bien que recevant un grand nombre de malades arrivés à une période très avancée, présentait des résultats suffisamment satisfaisants.

Mais l'année 1901 allait faire effectuer un grand pas à l'œuvre des sanatoriums populaires. Le 9 novembre 1901 était inauguré celui de la ville de Copenhague — Boserup Sanatorium — situé près de la ville de Roskilde (Seeland). Les 126 lits répartis dans deux pavillons séparés (hommes et femmes) sont réservés aux malades de Copenhague. Il a coûté plus de 700 000 kronen. Trois sont en construction : celui de Juelsminde (Jutland) pour enfants scrofuleux légèrement atteints (70 lits) et qui sera probablement ouvert en été 1903, ceux de Silkeborg (Jutland), 110 lits, et de Häsler (Seeland), 24 lits, édifiés aux frais de la Ligue nationale. Deux autres enfin sont projetés, tous deux dans le Jutland, Aalborg (60 lits) et Ry (24 lits).

La lutte contre la tuberculose bovine est menée avec énergie. On sait que déjà une loi prescrit de pasteuriser à 85° tout lait destiné à la consommation de l'homme et des animaux, et ce, en vue de combattre les progrès de la tuberculose.

Au point de vue, plutôt scientifique, des discussions très vives se sont engagées dans les cercles médicaux sur la façon la meilleure d'établir les sanatoriums. Tandis que certains défendaient, comme étant le système le plus simple et le meilleur marché, l'institution de petits sanatoriums, sans médecins spéciaux, desservis par les praticiens ordinaires, d'autres luttaient au contraire pour l'établissement de grands sanatoriums; l'un était partisan des sanatoriums de fortune, et un autre préconisait le traitement des tuberculeux à l'hôpital, dans de petits pavillons spéciaux avec cure d'air et suralimentation.

Le Congrès des médecins danois (Aalborg, 22-23 août 1901) saisi de la question de la lutte contre la tuberculose, décida de faire tirer à 60 000 exemplaires et distribuer gratuitement une brochure sur le traitement des tuberculeux à domicile.

En résumé, le mouvement antituberculeux prend en Danemark une importance croissante qui se fait remarquer non seulement par l'extension prise sur le terrain des sanatoriums, mais surtout par une agitation de tous les jours de l'opinion publique : la lutte contre la tuberculose devenant une question brûlante d'actualité tant pour les médecins que pour le peuple et le gouvernement.

En Norvège, avec 1901, entrait en vigueur la loi de 1900 sur la tuberculose. C'était la déclaration obligatoire de tout nouveau cas de tuberculose, des décès causés par cette affection, des changements de domicile des personnes contaminées; c'était l'organisation de tout un service de surveillance de ces malades par des agents sanitaires; c'était la désinfection obligatoire, aux frais de l'État ou des autres caisses publiques, et, en cas de nécessité, le transport et le traitement à l'hôpital, également à la charge de la société.

Il est encore trop tôt pour que l'on puisse juger les effets de cette loi. Toutefois, un fait est à noter : c'est que les craintes de résistance de la part des malades ou d'une panique due à la notion de contagion n'étaient nullement fondées.

Au début de 1901, 7 sanatoriums pour malades payants étaient en activité : 5 dans la partie sud-est, 2 dans la partie sud du pays. Les frais de traitement montaient entre 4 et 8 kronen par jour.

Pour les malades indigents, il n'existait qu'un seul sanatorium, celui de Reknaes (65 lits) institué par l'État. Un second est actuellement en voie de construction à Lyster, à une journée de voyage de Bergen, dans une région montagneuse et à une hauteur considérable au-dessus du niveau de la mer. Les dépenses, estimées à environ 600000 kronen, sont payées sur les fonds d'une ancienne fondation administrée par l'État. Ce sanatorium, qui comprendra 100 lits, entrera probablement en exercice en automne prochain. Enfin, un troisième, également de 100 lits, sera vraisemblablement construit d'ici peu directement par l'État. Les plans sont prêts, mais on hésite encore sur le mode de construction : élèvera-t-on un grand sanatorium unique en pierre, ou une série de pavillons séparés, en bois? Les frais seraient à peu près les mêmes dans les deux cas.

D'autre part, les comités qui se sont formés de divers côtés, notamment à Stavanger et à Drontheim, ne restent pas inactifs, et étudient actuellement les moyens d'établir sur leurs propres ressources des sanatoriums privés.

Mais un des devoirs les plus urgents dans la lutte contre la tuberculose est pour le moment l'institution de pavillons spéciaux pour les tuberculeux indigents, pour ceux qui vivent chez eux dans de telles conditions de misère qu'il leur est impossible de recevoir les soins les plus indispensables et de prendre les mesures de propreté et de prévoyance nécessaires à la protection de leur entourage contre tout danger d'infection. Un certain

Digitized by Google

nombre de communes l'ont compris; mais la plupart du temps, ce sont des sociétés privées qui en ont pris l'initiative, et ici, il nous faut citer avant tout l'Union sanitaire des femmes de Norvège, *Norske kvinders sanitets ferening*.

Dans un certain nombre de districts où, grâce au concours des médecins, on peut se livrer au recensement des malades dont l'état et la situation matérielle nécessiteraient l'entrée dans de semblables pavillons, le chiffre de ces malheureux atteignait entre 7 et 31 p. 100 de l'ensemble des tuberculeux, plus élevé dans les districts industriels, moins dans les régions agricoles.

C'est là, certes, une dépense assez considérable. Toutefois, étant donnée la nouvelle loi, laquelle met à la charge de l'Etat où des caisses de district la plus grande partie des frais de traitement des tuberculeux indigents que la commission sanitaire croit de son devoir d'envoyer à l'hôpital par mesure de prophylaxie, l'institution de ces pavillons n'entraînerait pour les communes qu'une dépense relativement minime.

A noter la subvention de 4000 kronen accordée à l'effet de tirer à 300000 exemplaires une brochure sur la tuberculose, devant être distribuée par les soins des inspecteurs de travail et des commissions sanitaires parmi la population ouvrière et dans les écoles.

Le mouvement de la population aux États-Unis. — Au 30 juin 1900, la population des États-Unis, en y comprenant l'Alaska et les îles Hawaï, mais non Porto Rico et les Philippines, s'élevait à 76303387 personnes. Sur l'année 1890, l'augmentation était de 13233631 habitants. Mais comme on a enregistré dans ce laps de temps l'arrivée de 4 millions d'habitants, l'excédent des naissances sur les décès, en admettant qu'il n'y a pas eu de départ d'un certain nombre d'immigrants, serait ainsi de 9 millions d'unités au minimum : chiffre qui correspond à une augmentation annuelle de 1,3 p. 100, proportion à peu près égale à celle de la population de l'Allemagne, c'est-à-dire très élevée.

Voici d'ailleurs comment se répartissent, dans cet accroissement, les divers éléments de la population des États-Unis :

Blancs :

	1890.	1900.
Nés aux États-Unis de parens américains. . .	34514150	41053417
Nés aux États-Unis de parents étrangers. . . .	11515655	15687322
Nés à l'étranger	9136079	10250049
Total des blancs. . .	55166184	66990788
Gens de couleur :		
Noirs.	7488788	8840789
Chinois.	126778	119030
Japonais.	14399	86000
Indiens	273607	266760
Total des gens de couleur. . . .	7903572	9312599

Les deux éléments importants sont les blancs et les noirs. De 1890 à 1900, ceux-ci se sont accrus de 1352000 personnes, c'est-à-dire de 18,1 p. 100. Or l'immigration et l'émigration sont tout à fait insignifiantes parmi eux; ce chiffre de 18,1 p. 100 représente ainsi l'excédent des naissances sur les décès chez les noirs. Leur accroissement naturel est donc incontestablement plus rapide que celui des blancs, au moins pour la décade 1890-1900, car, de 1880 à 1890, les noirs avaient seulement passé de 6580793 à 7488788, n'augmentant ainsi que de 14 p. 100 à peine, proportion tout au plus égale et très probablement inférieure à celle que l'on peut admettre pour les blancs.

En présence de ces deux résultats en sens opposé, il est difficile de dire quelle est celle des deux races dont le croît naturel est le plus rapide; en tout cas, la natalité des noirs est plus forte que celle des blancs, leur mortalité l'étant certainement, l'excédent de l'une sur l'autre se trouve à peu près le même. Quoi qu'il en soit, la balance penchât-elle légèrement en faveur des noirs, l'immigration serait là pour la redresser du côté des blancs, et la proportion des nègres à la population totale des États-Unis, qui a toujours été diminuant depuis 1790, où elle était de 19,3 p. 100, pour tomber à 11,6 p. 100 en 1900, ne cessera pas de s'abaisser à l'avenir, bien que plus lentement, sans doute, que par le passé.

Il n'y a donc pas à craindre de voir, même dans un avenir bien lointain, les noirs prendre une importance excessive dans la population de l'Union; même dans la région du Sud où ils sont presque tous groupés, les blancs, plus prolifiques qu'ailleurs, augmentent plus rapidement que les noirs. Il n'y a pas à craindre non plus l'envahissement des jaunes : on tient les Chinois à l'écart et, sur les 86000 Japonais, 61000 se trouvent aux îles Hawaï. Ce que les Américains craignent et ce que met en évidence le dernier *Census*, c'est ce qu'ils appellent la détérioration de l'immigration européenne.

Par ce terme *détérioration*, les Américains entendent que les immigrants sont maintenant de races plus différentes que par le passé, plus hétérogènes, moins assimilables, plus arriérés; c'est aussi qu'ils changent leur destination, et qu'au lieu de s'avancer dans l'intérieur, ils restent au voisinage de la côte, où la population s'amoncelle dans les grandes villes.

Le changement des pays de provenance des immigrants apparaît d'une façon saisissante dans le tableau suivant, que donne l'*Introduction* au dénombrement de la population :

Immigrants aux États-Unis :

Pays de provenance.	1891-1900	1881-1890	1871-1880
Canada.	3064	392802	383269
Allemagne. . . .	505152	1452070	718182
Grande-Bretagne.	270019	807357	548043
Irlande.	390179	655482	436871
Pays Scandinaves.	371512	656494	243016
Total. . .	1846616	3965105	2329381
Autriche-Hongrie.	592706	353719	72969
Italie.	651899	307309	55759
Russie et Pologne.	602010	265088	52254
Total. . .	1846616	926116	180982
Autres pays. . . .	301022	355392	301828
Total général. .	3687564	5246613	2812191

D'autre part, en 1890, sur 9249000 étrangers, on en trouve 3888000 dans l'Atlantique Nord, 4060000 dans le centre Nord et 770000 dans l'Ouest; autrement dit, 42 p. 100 de l'augmentation du nombre des étrangers se sont portés sur la première région, 44,5 p. 100 sur la deuxième, 10 p. 100 sur la troisième. Mais, en 1900, tout est bien changé : sur 20341276 étrangers, la région de l'Atlantique-Nord en compte 4762000, ayant absorbé à elle seule, 80 p. 100 de l'accroissement total; le Centre-Nord, avec 4158000, n'a que 9 p. 100 de cet accroissement; l'Ouest avec 846000 en a moins de 7 p. 100. On voit que l'encombrement des villes n'est pas chose spéciale à notre vieille Europe.

Digitized by Google

INDUSTRIE ET COMMERCE

Épuration de l'eau par l'ozone. — L'usage de l'air ozonisé pour l'épuration des eaux d'alimentation est revenu à l'ordre du jour. Il y a quelques années, à l'occasion de l'Exposition d'hygiène, des expériences avaient été tentées dans cette voie à Paris et dans quelques autres villes, mais ces tentatives étaient restées infructueuses, surtout, semble-t-il, en raison des difficultés économiques, et le procédé avait été laissé de côté.

Les essais ont été repris depuis ; c'est ainsi qu'au cours de 1902, l'*East London Water C°* a expérimenté, à Lea Bridge, un procédé d'épuration par l'ozone qui aurait donné des résultats appréciables. De son côté *M. Van't Hoff* a donné, devant la Société d'électrochimie allemande, des détails sur les expériences faites récemment avec le procédé *Vosmaer-Lebret* en Hollande, et son mémoire a été reproduit par la *Zeitschrift für Elektrochemie*.

Les ozoniseurs se distinguent de la plupart des autres appareils de ce genre par l'absence de verre comme diélectrique ; les décharges silencieuses pour la production l'ozone dans l'air qui traverse l'appareil s'établissent entre les parois des tubes métalliques constituant la partie essentielle de celui-ci. On se sert d'un courant à la tension de 10000 volts et l'un des pôles est relié à la terre ; aucun refroidissement artificiel n'est employé.

L'examen chimique et bactériologique de l'eau, avant et après le traitement, fait ressortir une diminution de la matière organique et du nombre des colonies égale à celle réalisée par les meilleurs des autres procédés connus, et M. Van't Hoff est d'avis que ce procédé peut fournir la solution du problème d'alimentation en eau pure des grandes villes. Des essais pratiques doivent être faits à Rotterdam.

D'autre part, *MM. Siemens* et *Halske* ont organisé à Martinikenfeld des expériences analogues dont les résultats ont été tels que leur système va être appliqué sur une grande échelle à Wiesbaden pour l'épuration des eaux réservées jusqu'ici aux besoins industriels et qui, à l'avenir, si le procédé donne tous les résultats espérés, pourront être mêlées aux eaux potables. Le projet comporte le traitement horaire de 250 mètres cubes d'eau, mais normalement le débit ne sera que de 125 mètres cubes. Les ozoniseurs consistent en huit tubes de verre placés en parallèle, refroidis par un courant d'eau, et en huit tubes métalliques concentriques couverts d'un enduit résistant à l'ozone. Les cylindres de verre forment l'un des pôles, les cylindres métalliques forment l'autre ; chaque appareil pèse 40 kilos et il y en a 48, divisés en deux séries égales alimentées chacune pour trois transformateurs.

D'après les renseignements fournis par les installateurs, le coût du traitement serait, par une production de 125 mètres cubes à l'heure, de 2°,8 par mètre. Au point de vue de l'épuration, les résultats obtenus seraient excellents : le procédé détruirait absolument toutes les bactéries pathogènes et réduirait à un nombre infime les bactéries inoffensives.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Nouveau cuirassé allemand. — Nous empruntons au *Schiffbau* les renseignements qui suivent sur le cuirassé allemand lancé le 20 décembre dernier à Kiel : le *Brunswick*.

Longueur entre perpendiculaires . .	121,50
Longueur.	22,50
Tirant d'eau.	7,65
Déplacement	13 200 tonnes.

Il y a trois machines auxquelles la vapeur est fournie par 6 chaudières cylindriques et 8 chaudières aquitubulaires système Schultz ; la vitesse prévue est de 18 nœuds. L'approvisionnement du charbon normal est fixé à 700 tonnes, mais les soutes peuvent recevoir 1 600 tonnes indépendamment de 200 tonnes de combustible liquide.

L'armement comprend :

4 pièces de 28 centimètres, à tir rapide, placées dans deux tourelles, à l'avant et à l'arrière ;

14 pièces de 17 centimètres tir rapide, dont 10 en casemates et 4 dans quatre tourelles latérales ;

12 pièces de 88 millimètres tir rapide, avec boucliers ;

12 pièces de 37 millimètres ;

6 tubes lance-torpilles dont 5 sous-marins.

La ceinture cuirassée a 225 millimètres d'épaisseur au milieu et 100 millimètres aux extrémités ; les tourelles principales sont blindées à 280 millimètres, les tourelles secondaires à 170 millimètres ; les casemates ont 150 millimètres et la batterie centrale est protégée par un blindage de 140 millimètres. Le pont blindé, en dos de tortue, a 40 millimètres dans la partie horizontale, 75 millimètres aux pentes. Le blockhaus est blindé à 300 millimètres.

VARIÉTÉS

La nouvelle législation anglaise concernant les brevets. — La nouvelle loi anglaise concernant les brevets a été promulguée le 18 décembre 1902. Elle comporte trois clauses dont la première stipule que toute demande de brevet devra être examinée au point de vue de la nouveauté ; en vertu de la seconde clause, seront seuls valables les libellés de brevets définitifs (*complete specification*) et non les provisoires (*provisional specification*). Enfin, la troisième clause exige que tout étranger, possédant un brevet anglais, exploite son invention en Angleterre ou y accorde une licence, à peine de déchéance.

Incendie de l'Observatoire Yerkes. — Nous trouvons dans *English Mechanic* l'information suivante, qui affligera tous les amis de la science :

La fameuse lunette de l'Observatoire Yerkes a été fortement endommagée et mise hors d'usage par un incendie le 24 décembre 1902. Peut-être pourra-t-elle être réparée ; mais si les lentilles n'ont pas trop souffert toute la partie mécanique est à refaire.

C'est l'instrument le plus puissant qui existe au monde. Il a été donné à l'Observatoire de l'Université de Chicago par *M. Ch. Yerkes* (d'où le nom donné à cet établissement).

L'objectif de 1^{m},10 d'ouverture et de 20 mètres de distance focale a coûté deux millions en raison des difficultés rencontrées dans le maniement et la taille d'une aussi grande surface.

Nous sommes heureux d'apprendre à la dernière heure que ce merveilleux instrument pourra continuer à fournir à l'astronomie ses excellentes contributions.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 17 janvier 1903). — *A. Laveran :* Au sujet du rôle des tiques dans la propagation des piroplasmoses. — *L. Capitan :* Le nanisme et le gigantisme, considérés comme des arrêts de développement. — *Antonin Poncet :* De l'influence de la castration sur le développement du squelette. Recherches expérimentales et cliniques. — *Netter :* Le signe de Kernig dans la fièvre typhoïde de l'enfant. — *Ém. Bourquelot* et *H. Hérissey :* Sur la présence de faibles quantités de trypsine dans les pepsines commerciales. — *Ch. Féré :* Note sur l'effet physiologique de l'économie de l'effort. — *Ch. Féré :* Note relative aux réactions du fœtus aux émotions de la mère. — *F. Dévé :* De l'action de la bile sur les germes hydatiques. — *F. Dévé :* De l'action parasiticide du sublimé et du formol sur les germes hydatiques. — *Georges Rosenthal :* Le tube cacheté : expériences de contrôle. — *Raphaël Dubois :* Sur le venin de la glande à pourpre des Murex. — *Raphaël Dubois :* Sur la purpurase du purpura. — *Paul Mulon :* Note sur une localisation de la lécithine dans les capsules surrénales du cobaye. — *Henri Claude* et *P. Bloch :* Sur un cas de méningite cérébro-spinale compliquée d'endo-myocardite. — *Marcel Labbé :* Les globules rouges et l'hémoglobine chez les malades atteints d'affection laryngée dyspnéisante. — *Joseph Noé :* Toxicité de la pilocarpine. — *V. Balthazard :* Sur un cas de méningite aiguë cérébro-spinale. — *A. Rabieaux :* Contribution à l'étiologie de la rage. — *Maurice Dupont :* Marteau à percussion automatique et graduée. — *G. Ferré* et *J. Thézé :* Contribution à l'étude des cellules de Purkinje chez le lapin inoculé de virus rabique par trépanation. — *Ch. Mongour* et *Sérégé :* Note sur un cas de cirrhose monolobaire. — *Ch. Pérez :* Sur une station de *Cordylophora lacustris*. — *Ch. Pérez :* Sur un Acinétien nouveau, *Lernæophrya capitata*, trouvé sur *Cordylophora lacustris*. — *L. Gentes :* Structure du feuillet juxta-nerveux de la portion glandulaire de l'hypophyse. — *Tribondeau* et *Bongrand :* Localisation de la sécrétion du sulfo-indigotate de soude dans les tubes intermédiaires du rein, chez le serpent. — *Tribondeau :* Note complémentaire sur le lépidophyton, champignon parasite du Tokelau. — *Henry Girard :* Le doigt hippocratique dans l'abcès et le kyste hydatique du foie. — *J. Sellier* et *J. Abadie :* Étude de la sécrétion acide de l'estomac en rapport avec les variations psychiques dans l'hystérie.

— Annales médico-psychologiques (septembre-octobre 1902). — *A. Giraud :* Congrès annuel des médecins aliénistes et neurologistes (XIIe session, Grenoble). — *J. Séglas :* Les hallucinations unilatérales. — *Viallon :* Suicide et folie. — *Samuel Garnier :* De la protection de la fortune des malades dans les établissements d'aliénés. Ce qu'elle est; ce qu'elle doit être. — *Ph. Chaslin :* Quelques livres récents sur l'épilepsie.

— Bulletin de la Société astronomique de France (décembre 1902). — L'éclipse totale de lune au 22 avril 1902. — *Janssen :* Science et poésie. — *Flammarion :* Le pendule du Panthéon. — Opinions de deux hommes politiques sur l'astronomie. — *Caron :* La comète Perrine-Borrelly. — Les taches solaires et l'accélération équatoriale du soleil.

— Bulletin de l'agriculture (XVIIIe année, livraison 6, 1902). — Essais démonstratifs sur l'alimentation de la vache laitière, exécutés aux frais de l'État, sous la surveillance des agronomes de l'État, pendant l'hiver 1901-1902. — *E. de Wildeman :* Rapport sur une visite aux instituts botaniques et coloniaux de Paris, Berlin et Dresde, en 1902. — *Devuyst :* A propos de l'Exposition agricole organisée par la Société d'agriculture allemande à Mannheim en 1902. — Une exposition d'enseignement d'histoire naturelle à Londres. — *Vanderyst :* Catalogue des graminées de la flore belge et de leurs parasites cryptogames; Ustilaginées et urédinées. — *Jean Massart :* Sur la pollination sans fécondation.

Publications nouvelles.

— Annuaire du bureau des longitudes pour 1903. — Un vol. in-16 de près de 800 pages, avec figures; Paris, Gauthier-Villars. — Prix : 1 fr. 85 (franco).

Ce petit volume contient, comme toujours, une foule de renseignements indispensables à l'ingénieur et à l'homme de science. Parmi les Notices de cette année, signalons tout spécialement celle de M. R. Radau, sur *les Étoiles filantes et comètes;* celle de M. J. Janssen, *Science et Poésie;* et enfin les Discours prononcés aux obsèques de MM. Faye et Cornu.

— Les Leucocytes. Technique (Hématologie-Cytologie), par *J. Courmont* et *V. Montagard*. N° 31 de l'*Œuvre Médico-chirurgicale*. — Une broch. in-8° de 32 pages; Paris, Masson, 1902. — Prix : 1 fr. 25.

On demande actuellement à l'étude des leucocytes la solution de problèmes très divers. Les uns, surtout préoccupés du lieu d'origine, du mode de formation et de la filiation des leucocytes, abordent les questions, encore si obscures, de la pathogénie des maladies du sang, notamment des leucémies. Pour la plupart, cliniciens surtout, le but est plus immédiat; on demande à l'examen leucocytaire d'apporter dans la solution des questions de diagnostic une précision à laquelle l'observation clinique, livrée à elle-même, ne peut prétendre. L'examen des leucocytes du sang est en passe de devenir une opération aussi fréquente et aussi nécessaire, dans la pratique journalière, qu'une recherche de bacilles de Koch dans les crachats, de bacilles de Lœffler dans une fausse membrane ou qu'un séro-diagnostic. Non seulement les médecins, mais les chirurgiens, les dermatologistes s'adressent aux études hémo-leucocytaires pour éclairer des problèmes de diagnostic. Enfin la cytologie des épanchements séreux vient de se placer au premier rang des moyens de déceler la nature des processus morbides.

En un mot, l'examen des leucocytes sur une lame recouverte de sang ou de sérosité desséchés, frais et colorés n'est plus un simple procédé de laboratoire; il a passé au rang des méthodes cliniques usuelles. L'exécution de ces méthodes sera grandement facilitée aux lecteurs du travail de MM. Courmont et Montagard.

— Contribution to a monograph of the insects of the order thysanoptera inhabiting north America, par *Warren Elmer Hinds*. — From the *Proceedings of the United States National Museum*. Vol. XXVI, pages 79-242, with Plates I-XI; Washington, Government Printing Office, 1902.

— Grossesse et accouchement. Étude de socio-biologie et de médecine légale, par *G. Morache*. — Un vol. in-16 de la *Collection médicale*; Paris, Alcan, 1902. — Prix : 4 francs.

Cet ouvrage fait suite à celui que l'auteur a publié l'an dernier sur le *Mariage*, et il est conçu dans le même esprit. De toutes les questions connexes à la biologie et aux sciences sociales, il en est peu qui mettent autant en relief leurs conditions communes que l'étude de la femme en voie de gestation, puis au moment et après la fin de la grossesse, à la période de l'accouchement. Nombre de questions peuvent se poser à cet égard : elles importent, au plus haut point, à la sécurité de la mère, à celle de l'enfant et prennent une intensité plus poignante encore si l'on envisage la responsabilité des actions que peut accomplir la femme ainsi placée dans l'anormalité physiologique. — Les sociétés humaines émancipées par l'idée scientifique ne peuvent rester indifférentes devant la situation de la femme, alors surtout qu'elle remplit sa mission naturelle au péril de sa santé et parfois de sa vie.

— Kriminalpsychologische und Psychopathologische Studien, par *M. von Schrenck-Notzing*. — Un vol. in-8° de 210 pages; Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1902. — Prix : 5 m. 80.

Les études réunies dans ce volume sont d'un caractère spécial ainsi qu'en témoigne le relevé suivant des chapitres.

I. Contributions à des expertises légales sur les attentats à la pudeur eu égard surtout à la pathogenèse des anomalies psycho-sexuelles; II. La question de la responsabilité amoin-

Digitized by Google

drie; III. L'importance de la suggestion en matière de médecine légale; — IV. Le cas Mainone (attentat à la pudeur sur une hypnotisée); V. Un acquittement après la mort; VI. Sur l'abstinence sexuelle; VII. Contribution expérimentale et critique à la question de la production suggestive de changements vasomoteurs sur la peau extérieure; VIII. Sur le sommeil Yoga; IX. Une naissance dans l'hypnose.

Ces diverses études sont étayées d'observations multiples et de considérations auxquelles l'autorité reconnue de l'auteur donne un grand poids. Avec les idées actuelles en matière de criminologie, nul doute que ce livre ne trouve un accueil empressé auprès de tous ceux que préoccupent ces questions spéciales.

— A Madagascar, par *M. d'Anfreville de la Salle.* — Un vol. in-16 de 320 pages avec 17 photographies; Paris, Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 4 francs.

Excellente monographie de la grande île que la France a conquise. Après une histoire de la pacification, l'auteur étudie le sol, les mines, l'agriculture, l'industrie, les populations indigènes, l'œuvre des colons, les routes, les fleuves et canaux, les chemins de fer, l'administration civile et militaire, les finances, les ports et les villes : Diégo-Suarez, point d'appui de la flotte; Tananarive, centre naturel de notre domination, etc.

— Abrégé des instructions météorologiques, par *Alfred Angot.* — Une broch. in-8° de 44 pages avec figures; Paris, Gauthier-Villars, 1902. — Prix : 1 fr. 50.

Les observatoires et les stations météorologiques principales, où l'on fait chaque jour un certain nombre d'observations complètes de tous les élements météorologiques, constituent dans chaque pays un premier réseau suffisant pour les études de prévision du temps et de climatologie générale. Mais, dans une région même restreinte, les conditions topographiques peuvent modifier dans une large mesure les facteurs les plus importants du climat : la température et surtout la pluie. Pour les études de climatologie régionale, les stations principales doivent donc être complétées par un réseau, à mailles plus serrées, de stations dont les observations, réduites aux parties essentielles, permettent la discussion détaillée des influences locales.

On peut estimer qu'en France, dans un département moyen, il serait nécessaire, pour ces études locales, d'avoir au moins une dizaine de stations thermométriques et vingt-cinq ou trente stations pluviométriques; ces nombres devraient être presque doublés dans les régions montagneuses. Un matériel très restreint suffit pour ces observations; elles n'exigent pas de connaissances spéciales et ne demandent qu'une faible dépense de temps, quelques minutes tous les jours; il ne paraît donc pas difficile de les multiplier autant qu'il est nécessaire.

D'autre part, les observations des postes secondaires ne peuvent être utiles que si elles sont faites soigneusement et d'une manière uniforme, avec des instruments bien choisis et bien exposés.

C'est pour assurer cette uniformité dans les observations qu'ont été publiés ces *Instructions météorologiques abrégées.*

— Les odeurs du corps humain, par *Henri Noel.* Extrait de l'*Écho médical des Cévennes* (1er septembre et 1er octobre 1902): Nîmes, Imprimerie « La Laborieuse ».

— Éléments de physiologie, par *F. Laulanié.* 4e et dernier fascicule. Fonctions du système nerveux; organes des sens; fonctions des centres nerveux; influence du système nerveux sur les grandes fonctions de l'organisme. — De la Reproduction. — Une broch. in-8°, de la page 813 à la page 1072, avec 109 figures; Paris, Asselin et Houzeau, 1902.

Bulletin météorologique du 17 au 23 Janvier 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. moyenne.	TEMPÉRATURE. minimum.	TEMPÉRATURE. maximum.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. minimums.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. maximums.
♄ 17	762mm,9	— 0°,8	— 7°,2	3°,3	S.-E. 2	0,3	Nuageux.	—17°M. Moun.;—22°Kiew; —20°Lemb., Chark., Hapar.	14° Biarritz; 20° Funchal; 19°Alger; 17° Nemours.
☉ 18	764mm,7	3°,2	1°,7	4°,3	S. 2	3,5	Nuageux.	—14°M.Moun.; —21°Hap.; — 20° Cracovie, Lemberg.	18°Biarritz; 20°Alger, Biskra; 17° Funchal.
☾ 19	765mm 0	3°,7	2°,6	6°,6	S.-S.-E. 2	2,3	Nuageux.	—14°M. Moun.; — 22° Hern., Haparanda; — 19° Cracovie.	14°Biarritz;19°Alg., Biskr.; 18° Funchal; 17° Nemours.
♂ 20 P. Q.	765mm,6	2°,2	1°,0	6°,4	S.-E. 0	0,0	Nuageux.	—15°M.Moun.; — 23°Hap.; —21° Hernos.; — 17° Cracov.	12° Chassiron; 20° La Calle; 18° Biskra, Funchal.
♃ 21	766mm,1	— 0°,5	— 2°,1	3°,3	N.-N.-E. 2	0,0	Beau.	— 13° P.Midi;—21°Cracov.; — 20° Hern.; — 19 Lemberg.	15° Limoges; 19° La Calle, Funchal;17°Punta-Delgada.
♅ 22	764mm,6	— 1° 9	— 4°,2	0°,6	N.-N.-E. 1	0,0	Brumeux.	—12°M.Moun.;—23°Hern.; —20°Crac., Lemb., Arkang.	15° Croisette; 19° Funchal; 18° La Calle; 17° Palerme.
♀ 23	762mm,5	2°,4	— 2°,3	7°,6	N.-N.-W.2	2,7	Beau.	— 13°M. Moun.; —32° Ark.; — 22° Cracov.; —21°Hernos.	14° Croisette; 19° Alicante; 18° La Calle, Biskr.,Palerm.
Moyennes.	764mm,49	1°,19	— 1°,50	4°,59	Total.	8,8			

Remarques. — La température moyenne est légèrement supérieure à la normale corrigée 1°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 65mm à Cette, 21mm au Cap Béarn, 20mm au mont Ventoux, 23mm à San Fernando le 17; 66mm à Cette le 18; 28mm à Perpignan le 19; 29mm à Perpignan, 25mm à Barcelone, 21mm à Lisbonne le 20; 38mm à Rome le 22; 20mm à La Calle et à Servance, 47mm à Malte, 33mm à Naples le 23. — Neige dans l'W. de l'Europe le 17 et le 18; à Perpignan et au mont Aigoual le 20; en Autriche et en Russie le 21; dans le N.W. et le S. de l'Europe le 22 et le 23.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, très rapprochées du Soleil et invisibles, passent au méridien le 31 janvier à 0h27m29s du soir et 11h36m41s du matin. *Vénus* et *Jupiter* brillent au S.W. au commencement de la nuit et arrivent à leur point culminant à 1h15m25s et 1h12m58s du soir. — Le rouge *Mars* éclaire le ciel pendant les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation de la *Vierge* et arrive à sa plus grande hauteur à 4h20m33s du matin. — Le 31 janvier, *Vénus* aura sa plus grande latitude héliocentrique australe. — Le 2 février, la planète *Mercure* sera en conjonction avec le Soleil, située entre notre globe et l'astre radieux. — Le 3, elle aura sa plus grande latitude héliocentrique boréale. — P. Q. le 5.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43027. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

Le Centenaire d'Edgar Quinet

PAR

M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

La Conception morale et civique

DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix . . . . . 2 fr. 50

La Souffrance d'après la Théosophie

Par LÉON CLÉRY

Prix . . . . . 0 fr. 75

QU'EST-CE QUE LA THÉOSOPHIE

Par LÉON CLÉRY

Prix . . . . . 0 fr. 60

La Pédagogie Physiologique

PAR

LE Dr ALBERT MATHIEU

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Prix . . . . . 0 fr. 75

Digitized by Google

HISTOIRE SOCIALISTE 1789-1900

Publiée sous la Direction de **JEAN JAURÈS**

VIENT DE PARAITRE :

LA CONVENTION (La République – Les idées politiques et sociales de l'Europe et la Révolution.) par Jean JAURÈS

Un fort beau volume broché de 864 pages, 108 illustrations, prix 10 francs

Volumes parus : *LA CONSTITUANTE*, par Jean JAURÈS - Volume illustré, 10 fr. »
LA LÉGISLATIVE, — — 7 fr. 50

En préparation : *LA CONVENTION* (du Procès du Roi au 9 Thermidor), par Jean JAURÈS
THERMIDOR ET DIRECTOIRE, par Gabriel DEVILLE
CONSULAT ET EMPIRE, par Paul BROUSSE et Henri TUROT
etc..., etc...

Le même ouvrage paraît en livraisons illustrées a **10** cent. - **EN VENTE PARTOUT**

Abonnement à 50 livraisons, 5 fr. — Publications Jules ROUFF & Cie, Cloître-Saint-Honoré, PARIS

NEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. **FER QUEVENNE** Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

OMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

nal spécial des Mines d'Or — *Paraît le Dimanche*
r. par An. — 10 fr. par an
'Afrique Minière
CHOPY & Cie, 18, Rue St-Marc, PARIS
Abonnement gratuit d'un mois sur demande.

8, RUE DES MATHURINS
47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1876 —

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

PRIME A NOS ABONNÉS

Nous pensons être agréables à nos lecteu en leur offrant dans d'excellentes conditions prix cette nouvelle prime.

Notre coucou chantant est à sonnerie; il mesure 45 centimètres environ de hauteur. La sonnerie s'opère au moyen d'un marteau frappant chaque heure sur un ressort timbre.

Entre chacun des coups du marteau s'ouvre une petite porte placée au sommet de l'horloge; elle livre passage à un oiseau qui répète gaiement chaque heure en imitant le chant d coucou.

Les sculptures de notre coucou, entièremen exécutées à la main, sont très soignées.

Nous recommandons spécialement cett prime dont le prix n'est que de 21 francs.

Emballage, caisse et port compris, 24 franc pour toute la France.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE

JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près EPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	— .	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	— .	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS.

Paris. — Typ PHILIPPE RENOUARD. 19 rue des Saints-Pères. — 43037.

Digitized by Google

N° 6. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 7 Février 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

HARVARD COLLEGE LIBRARY
FEB 18 1903
CAMBRIDGE, MASS.

SOMMAIRE

La Question de l'alcool.

Histoire des sciences. — L'Évolution « spencérienne » et la science, par **M. L. Fredey.**

Biologie. — La Limite de petitesse des organismes, par **M. L. Errera.**

Hygiène. — L'État sanitaire de l'Armée et le Parlement, par **M. V. Lowenthal.**

Causerie bibliographique. — Ch. Letourneau : *la Condition de la femme dans les diverses races et civilisations.* — *Yearbook of the U. S. Department of Agriculture.*

Académie des sciences de Paris. — Séances du 26 janvier et du 2 février 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Sur un remarquable phénomène de radiation. — Flamme sensible. — Production de l'ozone dans les décharges par pointes au sein de l'oxygène. — Composition de la manne. — Préparation et propriétés des hydrures de potassium et de sodium. — La préparation du bismuth radio-actif. — Constitution de la poussière volcanique du Mont-Pelé. — Nouvelle comète. — La nature des protubérances solaires. — De la nécessité de créer des observatoires souterrains pour l'étude des phénomènes volcaniques. — Les ferments inorganiques. — Les bactéries protéolytiques. — L'évolution des plantes. — L'Assistance publique en Hollande. — Démographie anglaise. — Production du caoutchouc en 1901. — A propos de l'incorporation des « auxiliaires ». — Les automobiles militaires en Angleterre. — Collection de plumes et œufs d'autruche. — A propos du gui.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE
DE LA
REVUE BLEUE DU 7 FÉVRIER 1903

LUCIEN ARRÉAT. . . . . **Le Sentiment religieux en France.**

OTHON GUERLAC. . . . . **M. Roosevelt orateur.**

ANTON TCHEKHOF. . . . . **La Gloire,** nouvelle.

PIERRE LALANDE. . . . . **Le Village à la veille de la Révolution.** — I.

LEON VANNOZ. . . . . **Un Romancier poète :** *M. Gabriel Sarrazin.*

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *La Disgrâce du duc et de la duchesse de Choiseul.*

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres : Le Répertoire à la Comédie-Française.**

VICTOR DU BLED. . . . . **L'argot mondain.**

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE
41 *bis*, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

La Conception morale et civique DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE
DE L'INSTITUT

Prix . . . . . 2 fr. 50

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt,** Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin,** Administrateur.

41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE LIBRARY
FEB 12 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 6 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 7 FÉVRIER 1903

6 février 1903.

Avec l'année nouvelle, une question, qu'on croyait définitivement résolue — celle de la valeur hygiénique de l'alcool — est revenue à une actualité aiguë. Physiologistes, hygiénistes, médecins doivent reprendre les armes contre le malencontreux revenant; pendant que l'on aperçoit à l'horizon la masse des marchands intéressés, un moment découragés par les efforts admirables de ceux qui mènent la lutte contre l'alcoolisme, se grouper et préparer l'attaque, avec, sur leur bannière, le nom respecté d'un savant qui est venu, d'une façon bien inattendue et sans doute bien involontaire, jeter le grand poids de son autorité dans une balance qui n'était plus indécise.

L'origine de cette bruyante campagne? Simplement l'analyse, par M. Duclaux, dans les *Annales de l'Institut Pasteur*, d'un mémoire de physiologistes américains sur une étude expérimentale concernant la valeur nutritive de l'alcool.

En effet, MM. Atwater et Benedict, grâce à une installation scientifique luxueuse mise à leur disposition, ont pu étudier de façon fort élégante ce qui se passait, au point de vue de l'état de santé et des forces, lorsque, chez un homme bien portant, on remplaçait une partie des aliments habituels — des aliments sucrés et farineux — par une quantité d'alcool capable de dégager la même quantité de chaleur, c'est-à-dire en proportion isodynamique.

Dans ces expériences, qui ont porté sur trois sujets, et qui ont duré 26 jours, l'alcool était donné sous la forme d'un litre de vin léger chaque jour.

Or qu'est-il advenu? C'est que rien n'a paru changé dans la physiologie des sujets en expérience, et que ceux-ci ont conservé la même santé apparente, le même poids et la même énergie.

D'où la conclusion, que l'alcool est bien un aliment, qu'il est brûlé dans l'organisme et dégage de la chaleur, et qu'on peut le substituer, dans l'alimentation, à une certaine quantité, déterminée par le coefficient isodynamique, d'aliments gras, farineux ou sucrés.

D'où aussi cette conclusion de M. Duclaux, qu'il faut faire à l'alcool nos excuses pour la façon dont nous l'avons traité jusqu'ici, et le justifier de sa mauvaise réputation.

Eh bien, malgré toute la considération respectueuse que nous avons pour la haute valeur de la critique de M. Duclaux, nous ne craignons pas d'affirmer que cette conclusion n'est pas comprise dans les expériences des physiologistes américains, et que celles-ci ne sont capables en rien de libérer l'alcool de sa mauvaise réputation.

Et d'abord est-il possible de conclure d'expériences d'aussi courte durée, et faites avec une aussi faible dose d'alcool aussi fortement dilué (un litre de vin léger), que l'alcool peut-être substitué de façon courante à une certaine fraction de la ration alimentaire, sans aucun dommage pour l'organisme? Et bien que le poids, l'énergie et la santé apparente des sujets en expérience soient restés les mêmes, dans les conditions mentionnées, qui oserait soutenir qu'il n'y a pas eu quelque chose de changé dans l'intimité des cellules des tissus de ces sujets, et que la vitalité de leurs cellules nerveuses n'a pas été modifiée? Et si, pour un mois de régime à l'alcool, ces altérations ont été en effet insensibles, qui oserait affirmer qu'en un an, en dix ans, en vingt ans, elles n'arriveraient pas à se manifester d'une façon de plus en plus apparente? Et enfin qui dira ce qui se serait produit si les sujets observés avaient pu être expérimentalement infectés avec des microbes pathogènes, avant et après le régime alcoolique? Les médecins ne savent-ils pas que les malades résistent d'autant moins aux infections qu'ils sont plus grands consommateurs d'alcool?

Digitized by Google

Résumons-nous. Que l'alcool brûle dans l'organisme, on le savait déjà. Qu'il puisse dès lors être considéré comme un aliment, c'est une affaire de définition; car il faudrait savoir si la définition de l'aliment ne comporte pas précisément sa complète innocuité à la dose normale. Or il est certain que l'alcool, tout capable qu'il est de produire de la chaleur dans l'organisme, est tout au moins un aliment toxique, et qu'il altère les organes au sein desquels il est brûlé.

On l'a justement fait remarquer : une turbine marche avec de l'eau ; on peut la faire marcher aussi avec de l'acide sulfurique. Seulement dans ce dernier cas, on imagine l'état dans lequel se trouvera bientôt le mécanisme.

Il n'y a aucun doute sur les rapides et profondes détériorations produites dans l'organisme par l'abus de l'alcool. Mais l'usage même très modéré de ce liquide pseudo-alimentaire ne va pas sans des troubles légers qui manifestent déjà sa nocivité. C'est quand l'organisme doit être économe de son énergie qu'il devient un bon réactif pour la mise en évidence de ces troubles. Tous ceux qui ont à fournir de longs efforts ont appris à renoncer à l'alcool, notamment les amateurs et les professionnels des sports. Après le coup de fouet qui traduit l'excitation psychique et l'irritation de la cellule nerveuse, la fatigue survient, exagérée et prématurée, qui traduit son intoxication.

Des expériences et des observations, également précises, ont été faites, qui établissent ces points de façon indiscutable. La *Revue Scientifique*, par la plume d'un éminent physiologiste, le plus autorisé en la matière, les présentera prochainement à ses lecteurs, et l'on verra que l'alcool reste toujours le grand ennemi à combattre, celui qui empoisonne les individus et détruit les sociétés.

J. H.

575

HISTOIRE DES SCIENCES

L'évolution « spencérienne » et la science.

La publication d'une édition définitive des *Premiers Principes* de Spencer remet en lumière la théorie évolutive du grand penseur. Comme jadis, mais pour des raisons différentes, on se demande si cette théorie est conforme à la science ? Nous ne le croyons pas. C'est, à notre avis, une version faussée et tronquée du transformisme. Il est d'autant plus intéressant de le montrer que le terme d'*évolution*, employé quotidiennement en matière scientifique et philosophique, donne lieu à de nombreuses équivoques.

L'espace dont nous disposons ici ne nous permet pas de faire une étude générale. Nous nous bornerons à quelques considérations d'ordre organique : mais ces considérations se rapportent aux faits les plus caractéristiques de la théorie évolutionniste.

Rappelons, pour les lecteurs qui ne l'auraient pas présente à la mémoire, la définition spencérienne : « L'évolution est une intégration de la matière et une dissipation concomitante du mouvement; pendant l'évolution, la matière passe d'une homogénéité *relativement* indéfinie et incohérente à une hétérogénéité *relativement* définie et cohérente et le mouvement conservé subit une transformation semblable. »

*
* *

I. — Le cycle de changements généraux qui nous est le plus familier, c'est le cycle des saisons. La surface de la terre passe, dans nos climats, par des phases régulières, auxquelles notre existence est étroitement attachée. Au sortir de l'hiver, avec le retour d'une chaleur plus vive, *et croissante*, se manifeste une activité particulière qui complique singulièrement notre ambiance. Hier, la terre minérale, des végétaux profondément engourdis, des graines inertes — aujourd'hui, des plantes naissantes, une vie innombrable jaillissant du sol, ou la même vie ajoutant des colonies de cellules aux plantes persistantes, — partout un mouvement incalculable, accompagnée de feuilles, de fleurs, de fruits...

Quelle peut bien être la signification de cet immense changement, sinon que l'addition de chaleur, ou latente ou sensible, à la terre, à l'eau, aux tissus de la plante, a fait d'un monde relativement inerte un monde très vivant, d'une surface relativement homogène une surface plus hétérogène, de plantes et de graines engourdies, des organismes actifs, croissants, et certainement plus complexes ? J'entends bien qu'il y a aussi augmentation de matière dans les végétaux, mais cette augmentation de matière n'est-elle pas la suite de la chaleur acquise et, lorsque viendra l'automne, les plantes annuelles ne vont-elles pas périr, les feuilles ne vont-elles pas tomber; en un mot, avec la diminution du mouvement, ne va-t-il pas se produire aussi une diminution de matière vivante ? Sans doute, les grandes métamorphoses de la végétation ne suivent pas une voie uniforme et l'hétérogénéité organique n'est pas due seulement à l'absorption du mouvement. Mais le fait principal, le fait primordial de la croissance se manifeste au retour de l'influx solaire, pendant l'augmentation continue du mouvement sensible et insensible de la surface terrestre, tandis que le phénomène de la décroissance va s'aggravant avec le refroidissement et atteint son maximum alors que nous recevons le minimum d'énergie. Appellerons-nous cette métamorphose une évolution, *c'est-à-dire une intégration de matière avec dissipation concomitante de mouvement ?* Mais la phase la plus importante, la plus complexe à la fois et la mieux orga-

Digitized by Google

nisée de ce changement se fait pendant une période d'absorption croissante de la chaleur, et la phase de simplification et de rupture se manifeste pendant la période de refroidissement. Faut-il essayer de retrouver l'évolution dans la déperdition générale de la chaleur du milieu, qui fait que les printemps et les étés sont graduellement moins chauds, quelque infinitésimale que soit la différence d'une année à une autre? Mais d'abord, il n'y a pas de doute qu'une série d'années plus chaudes succède parfois à une série d'années moins chaudes et, dans certaines régions, les phénomènes en deviennent d'autant plus complexes et mieux ordonnés. Il est extrêmement difficile de dire ce qui arriverait si la température moyenne pouvait augmenter indéfiniment, avec une lenteur égale à celle qui a présidé au refroidissement. A coup sûr, au delà d'une certaine température, la végétation deviendrait impossible, mais elle devient impossible aussi en deçà d'une certaine température. La limite de froid est déjà pratiquement dépassée aux températures basses de la planète. Le fait que la chaleur croissante finirait par anéantir la végétation a tout juste la même valeur argumentale que le même fait résultant de la chaleur décroissante. Il s'agit seulement de savoir si, entre de certaines limites, l'augmentation annuelle de calorique peut être la cause d'un progrès pour la végétation. C'est évident, dans un pays froid, au moins pour une partie de la flore, lorsqu'il ne s'agit que de quelques années et d'une augmentation de deux ou trois degrés. C'est même évident pour un pays froid se transformant, au cours de plusieurs millénaires, sous l'influence de la précession des équinoxes, en un pays tempéré, si l'on ne considère que le résultat final. Ce résultat final (1) consistera en un progrès de l'hétérogénéité, de la masse et de l'organisation végétales, mais ne sera pas nécessairement dû au développement de la flore qui existait au début de la transformation. Il faudra tenir compte des innombrables plantes apportées de contrées voisines, qui auparavant n'y pouvaient croître et qui maintenant y trouvent un terrain favorable. Il n'en restera pas moins que l'échauffement a rendu le territoire apte à produire des végétaux en plus grand nombre, plus variés aussi et plus vivaces, qu'un changement durable, à prédominance dissolutive, a donné à ce territoire les qualités utiles à un développement organique plus complexe.

Si, au rebours, la précession des équinoxes faisait d'un pays froid une contrée polaire, il n'y a pas de doute que les végétaux périraient pour la plupart et que ceux qui résisteraient seraient de plus en plus simples de composition et faibles de masse : la décadence, l'uniformisation végétale vers les régions polaires, est une fonction directe du refroidissement.

Au total, dans les limites que nous avons envisagées, la thèse de la complication progressive par échauffement millénaire est plus probante que la thèse contraire. Et comme, d'autre part, la complication peut se produire au cours d'un faible échauffement, pendant une période de quelques années, les arguments suggérés par les métamorphoses printanières de la flore des climats froids et tempérés, en prennent une valeur plus grande.

Revenons à ces métamorphoses telles quelles.

Un nombre considérable de plantes annuelles ont complètement terminé leur existence dès l'été. D'autres se prolongent, mais en présentant tous les symptômes de la dégénérescence. D'autres encore, plus rares, se maintiennent vigoureuses et même s'accroissent en automne. Le cas des plantes persistantes est plus compliqué, mais en ce qui regarde les formations nouvelles, qui sont de beaucoup le principal de leur vie, on peut les rattacher plus ou moins aux plantes annuelles. Pour les plantes qui dépérissent dès l'été comme pour celles qui cessent de croître après la période de chaleur ascendante, tous les progrès de structure se sont accomplis dans un milieu dissolutif. Il en est encore de même pour les plantes persistantes, dont les formations nouvelles croissent et déclinent dans les mêmes conditions.

On ne saurait trop insister sur ces particularités. Elles ne sont pas d'origine récente. Des temps immenses se sont écoulés depuis l'apparition d'automnes et d'hivers assez froids pour arrêter provisoirement la marche de la vie végétale. Depuis des centaines de millénaires des plantes annuelles ont accompli leur cycle entier ou la partie ascendante de leur cycle pendant le printemps et l'été, et des plantes persistantes ont compliqué et défini leurs formations nouvelles pendant les mêmes périodes. Ce n'est donc pas un mince épisode dans l'histoire des corps organiques. Il en faut nécessairement conclure que la vie peut très bien se maintenir dans un milieu dissolutif; bien plus, qu'elle peut souvent ne s'accommoder que d'un milieu dissolutif. Car, encore que la chaleur totale manifestée depuis la période la plus froide jusqu'à la période la plus chaude de l'année puisse se comparer à la chaleur totale manifestée depuis la période la plus chaude jusqu'à la période la plus froide, cependant il est démontré que nos plantes, à de faibles exceptions près, se développent pendant la période dissolutive et périssent ou déclinent pendant la période évolutive. Il n'y a donc guère de doute. Notre flore s'est adaptée à la dissolution annuelle et non à l'évolution annuelle.

(1) Je suppose naturellement que le sol ne soit pas aride, et j'élimine les accidents.

Digitized by Google

Si nous admettions que nos plantes sont elles-mêmes des évolutions, elles se développeraient donc dans un sens contraire à celui de leur milieu nourricier, ou autrement, les effets de transformation de notre milieu sur la végétation seraient en sens inverse de sa propre transformation. Ce serait là, à coup sûr, une loi curieuse. Quoi qu'il en soit, et suspendant notre jugement sur la nature intime du développement des végétaux, retenons que la dissolution annuelle du printemps est caractérisée, dans nos climats, par une hétérogénéité croissante et *définie* de la flore.

II. — Lorsqu'il s'agit d'organismes supérieurs aux plantes, la question revêt encore plus de complexité. Pour tous les animaux inférieurs des climats froids et tempérés, le retour annuel de la chaleur est une chose capitale. Beaucoup naissent, croissent et meurent, du printemps à la fin de l'automne : c'est ce qui arrive notamment à la majorité des insectes et des arachnides (1). Pour un certain nombre, l'influx *croissant* de l'énergie a de l'importance, et l'on peut appliquer à ceux-là toutes les observations énoncées ci-dessus; d'autres ont seulement besoin d'une chaleur moyenne, s'alanguissant lorsque la température s'abaisse trop, se ranimant lorsqu'elle reprend une certaine valeur. Si les animaux persistants survivent à la décroissance de l'énergie solaire, c'est qu'ils utilisent des sources particulières de mouvement ou qu'ils économisent leur mouvement propre. Ceux dont la température est variable s'engourdissent généralement au froid. Leur activité est alors très minime, leurs fonctions sont comme abolies, leur vie est très réduite. Quand le retour de la chaleur les ranime, quand du mouvement vient s'ajouter à ces organismes mi-éteints, c'est une sorte de résurrection. Pour un grand nombre d'entre eux, il est visible que l'organisation se relèverait. se ferait plus énergique et plus complexe, et même mieux définie, si la température moyenne pouvait « graduellement » se renforcer sur la terre. Leurs fonctions supérieures ne s'accomplissent plus au-dessous d'un certain apport d'énergie solaire ou d'une quantité de calorique mise artificiellement à leur disposition. On trouve d'ailleurs jusque parmi les mammifères supérieurs, des types qui sont frappés de déchéance temporaire pendant les temps froids. Les chauves-souris, les blaireaux, les ours sont soumis à une hibernation intermittente, les marmottes, les loirs, les hérissons, à une hibernation continue. En même temps que leur température décroît, leurs fonctions s'affaiblissent. Ils offrent alors de surprenantes analogies physiologiques avec des animaux de classes inférieures, des animaux à sang froid (1). Ils sont régis par des lois nouvelles ou plutôt ils retombent en partie sous le joug des lois ancestrales. C'est ainsi que si l'on coupe la queue à tel hibernant, cette queue se reconstitue, ce qui ne se produit nullement pendant la veille. Donc, à de certains égards, lorsqu'un animal fait pour vivre à température fixe peut résister à un abaissement prolongé de cette température, non seulement il subit une rétrogradation physiologique, mais encore il peut acquérir ou reconquérir des propriétés qui n'appartiennent plus à sa classe. C'est un fait dont l'importance ne saurait être exagérée et qui montre avec quelle rigueur un cycle organique peut être une fonction *d'une énergie vibratoire donnée*. L'incubation des œufs d'oiseaux n'est pas un exemple moins frappant. Ce n'est pas de la matière que cèdent la femelle ou le mâle qui s'épuisent à couver leur nid, — c'est de la chaleur, c'est du mouvement moléculaire, qu'augmente encore un état d'excitation nerveuse, un état presque de fièvre. Et le même œuf où vont s'accomplir des métamorphoses si bien définies ne serait plus, à une température inférieure, qu'une sorte de substance cadavérique, destinée à la décomposition. Pour que la vie s'y développe, pour qu'il s'y forme un être organisé, il faut lui donner la chaleur que l'oiseau, une fois venu au monde, devra renouveler sans cesse, sous peine de périr.

S'il est d'ailleurs un phénomène bien caractéristique et d'une importance capitale au point de vue des théories transformistes, c'est celui de la température fixe (2), indispensable au fonctionnement vital des oiseaux et des mammifères. Cette température dépasse notablement la température *moyenne* des climats tropicaux (l'équateur thermique atteint une moyenne de 28°; les climats brûlants oscillent entre 25° et 27°; les climats chauds entre 20° et 25°. La température constante de la surface des mers, dans les zones torrides, est d'environ 27°; elle di-

(1) L'étude attentive des instincts de ces animaux semble montrer qu'ils vivaient jadis en toutes saisons. Plus la chaleur moyenne de l'année décroît, plus ils ont tendance à ne vivre que pendant les périodes dissolutives.

(1) Rappelons que des animaux non hibernants, refroidis lentement, présentent aussi de curieuses régressions physiologiques.

(2) Relativement aux variations de la température, les « redistributions secondaires » d'un reptile sont d'un rythme beaucoup plus ample et beaucoup plus varié que celles d'un mammifère. Tandis que le mammifère reste en définitive à une température presque invariable, le reptile de nos climats oscille perpétuellement d'une température à une autre, et cela non seulement suivant le cours des saisons et les variations innombrables du temps, mais encore suivant toutes les variations diurnes et nocturnes. Il y a là, et depuis des temps immenses, une complexité de réactions qui devraient, ce semble, aboutir à une extraordinaire multiplication d'effets, à un grand développement de la classe des reptiles : on sait qu'il n'en est rien.

Digitized by Google

minue graduellement avec la profondeur, jusqu'à se réduire à une moyenne de 2°,5, qui ne diffère guère de la moyenne des bas-fonds de l'Océan sous nos latitudes. Par rapport aux plus hautes et aux plus basses températures observées, les températures des mammifères et des oiseaux se rapprochent beaucoup plus des premières que des secondes. Il y a un écart de près de 100° entre la plus basse température des régions polaires et celle de l'homme. A Paris, cet écart a pu atteindre 60°). Au total, les animaux à sang chaud doivent se maintenir à une température qui, par comparaison, excède de beaucoup la température moyenne de la surface solide, liquide et gazeuse terrestre. Cela tient-il à ce qu'ils intègrent une substance différente de celle qu'intègrent les animaux inférieurs? Différente, par la température, certes, par la rapidité des échanges, par la complication des structures qu'elle édifie, mais fondamentalement de même nature. La cellule a la même composition du haut en bas de l'échelle animale, et si les produits secondaires ne se distribuent pas également, du moins se retrouvent-ils partout. Ceux-là mêmes qu'on juge d'une importance capitale pour des fonctions délicates et élevées, tel le phosphore, se rencontreront abondamment dans des organismes assez rudimentaires. Une température fixe et haute n'est donc pas une nécessité pour que la matière vivante se développe. Elle n'est une nécessité que *pour les formes nées après toutes les autres, les plus actives, les plus définies, les plus complexes*. Elles l'exigent dès leur origine.

Quand elles ne peuvent pas se la créer elles-mêmes, il faut qu'on la leur communique. Et quand elles l'ont perdue temporairement (un œuf encore frais, un animal hibernant), elles ne fonctionnent que si elle leur est restituée. Le type animal dont la domination a précédé celle du mammifère, le reptile, est aujourd'hui frappé d'une déchéance dont la cause ne semble pas être due à autre chose qu'à une déperdition constante de calorique. On sait la prééminence, la grande variété de forme, la taille colossale qu'atteignirent les reptiles à l'époque secondaire. Cet extraordinaire développement coïncidait avec une température supérieure à celle dont jouissent aujourd'hui les animaux de cette classe. La chaleur propre du milieu y était peut-être pour beaucoup, mais on peut admettre que l'abondance de l'oxygène y contribuait pour une part au moins égale. Malgré l'imperfection relative de leur système circulatoire, les reptiles de cette époque furent vraisemblablement des animaux à sang chaud. Ils déclinèrent à mesure que leur milieu fournit moins de calorique direct et moins de calorique de combinaison, tandis que les animaux munis d'appareils capables d'acquérir plus de calorique prenaient tout leur développement. Le refroidissement a donc agi ici directement dans le sens de la dégénérescence (1), et cela sur la classe qui se trouvait être, à l'âge secondaire, la première en puissance et en activité. Corrélativement, pour les classes des mammifères et des oiseaux, les plus hautes qui aient apparu jusqu'à présent, la récupération de la chaleur perdue a été une condition expresse du développement. En d'autres termes, dans notre milieu actuel, les animaux les plus progressifs sont ceux qui réussissent à capter une température moyenne qui égale ou dépasse la température moyenne de la surface terrestre à des époques très antérieures. On voit d'ailleurs en raccourci l'histoire biologique de la *conservation* de la température dans l'évolution particulière d'un mammifère ou d'un oiseau. Au début, tel un animal inférieur, l'embryon n'a encore aucun moyen personnel de se procurer une chaleur relativement intense. Le nid couvé, la matrice sont des milieux qui la lui procurent : que ces milieux se refroidissent, et le développement devient impossible. Pendant la gestation ou l'incubation, les organes de la respiration et de la circulation se forment, en passant *grosso modo* par des phases ancestrales. Quand l'animal naît, il est déjà plus ou moins outillé pour la conquête du calorique.

Chez les mammifères nés avec les yeux clos, les oiseaux encore dépourvus de plumes (et aussi chez les enfants venus avant terme), la déperdition calorique est rapide dans un milieu frais; il faut y remédier par un climat artificiel. Chez les autres, les combustions, quoique plus actives, sont notablement insuffisantes : un enfant très jeune est à une température inférieure à celle de l'adulte; sa résistance au refroidissement est fort limitée. C'est dans l'adolescence et à l'âge adulte que la chaleur produite par le jeu des organes atteint son maximum, et que l'homme est le mieux armé contre les causes de destruction résultant de l'abaissement de la température. Lorsque l'activité calorigène se ralentit, elle est d'abord compensée par des procédés organiques de conservation, mais dès que le passif l'emporte sur l'actif, la décadence s'accuse, la vieillesse commence un travail de désagrégation en même temps que de condensation, les fonctions se simplifient et s'affaiblissent. La mort, enfin, est caractérisée par le refroidissement et l'immobilité, — et la décomposition qui la suit, si elle est une réabsorption de calorique, l'est à un moindre degré que n'était cette absorption pendant la vie.

D'après tout ce que nous avons dit, conclurons-nous que la marche des transformations organiques,

(1) On sait que le nombre des espèces, ainsi que la taille et l'activité des reptiles, croît à mesure qu'on approche de l'équateur.

Digitized by Google

dans notre milieu, ne se fait pas, en général, par dissipation de mouvement et par intégration de matière? Nierons-nous que la complication se produit préférablement par le passage d'un état comparativement riche en mouvement interne à un état moins riche en mouvement? Si l'on admet que la concentration terrestre n'a pas atteint son terme, les changements particuliers doivent suivre à la longue le sens général, à la condition qu'il s'agisse de changements à longue échéance. Toutefois, cette conséquence théorique n'est appuyée d'aucun fait d'observation *directe :* nous constatons un nombre immense d'évolutions et de dissolutions — tant inorganiques qu'organiques — sans être en état de calculer l'excédent des premières sur les secondes. Pour les phénomènes organiques proprement dits, leur persistance peut dépendre de leur résistance même à l'intégration générale : nous les voyons décliner lorsque, comme aux régions polaires, cette résistance tend à devenir impossible. Pour définir avec exactitude la marche d'ensemble de notre règne organique, nous devrions être minutieusement renseignés sur les conditions de la vie aux différents âges.

Nous ne sommes certes pas dépourvus d'éléments de comparaison entre la vie primitive et la vie actuelle. Les types des animaux primitifs, par exemple, ne sont pas intégralement perdus pour nous. Les paléontologistes admettent volontiers qu'un grand nombre de nos organismes inférieurs sont équivalents et souvent presque pareils à leurs ancêtres des temps primaires. Mais pouvons-nous, d'après cela, dans un parallèle avec la faune supérieure, substituer notre faune inférieure à son ascendance? Dans l'affirmative, nous serions amenés à des conclusions très nettes : les types supérieurs seraient ceux qui se sont assimilés du mouvement. Et si l'on maintenait en ce cas le terme d'*évolution* pour caractériser le développement des organismes, il faudrait dire que l'évolution des animaux supérieurs s'est faite par addition de mouvement — addition qui, dans l'hypothèse spencérienne, est la cause normale des dissolutions. Mais cette conclusion serait trop simpliste. Nous ignorons comment vivaient exactement les animaux primitifs. Nous ne connaissons pas la température (1) du monde des eaux où ils évoluaient, et quand nous le saurions, il nous faudrait encore déterminer les profondeurs moyennes qui convenaient le mieux à leur développement. Le problème ne commence à s'éclaircir un peu qu'avec les amphibies et surtout les reptiles qui, eux, ont vraiment rétrogradé par déchet de calorique, tandis que les oiseaux et les mammifères se sont développés par conservation, et sans doute par gain de mouvement interne. N'en doit-on pas inférer que, au moins depuis le début de l'ère reptilienne, le progrès s'est fait dans un sens où l'intégration n'est pas corrélative de la dissipation du mouvement? Peut-on affirmer que nous sommes en présence d'un phénomène proprement évolutif?

D'autre part, le problème de la production de chaleur par le jeu d'organes spéciaux n'est que la forme active de ce que nous avons vu se passer pour les végétaux et maints animaux inférieurs des climats tempérés ou froids. A l'état passif, les organismes attendent le moment où le flux de la chaleur les remettra pour quelques mois dans un milieu viable; à l'état actif, ils arrivent à se créer ce milieu. A l'état passif, ils attendent un retour partiel des climats ancestraux; à l'état actif, ils refont artificiellement ces climats. Mais, de toute façon, c'est une appétition vers du moins intégré.

Et cependant, la vie *individuelle* d'un végétal et d'un animal n'est-elle pas tout de même une évolution? Examinons le développement d'une cellule libre. Admettons provisoirement l'hypothèse qu'elle évolue à partir de sa naissance, sans nous inquiéter de déterminer le moment exact où cette naissance se décèle. Que notre cellule soit une amibe qui se reproduit par segmentation unique et nous la verrons au bout d'un certain temps tendre à devenir deux amibes. S'il y a un noyau, le noyau se divise; de toute façon, le protoplasme s'étrangle; et finalement nous sommes en présence de deux individus égaux qui ne tardent pas à se séparer. Mais qu'est-ce à dire, sinon que l'évolution s'est auparavant transformée en une dissolution, car chacune de ces deux amibes, au moment de sa naissance, est pareille à ce que fut l'amibe mère dont elle est une moitié ; chacune va repasser par les mêmes phases de développement et de segmentation, et il a bien fallu retourner en arrière pour retrouver les phases de début. La vie d'une amibe serait donc une évolution régulièrement suivie d'une dissolution, et l'évolution comme la dissolution n'ont ici aucune signification destructrice;

(1) On a émis l'hypothèse que les premières cellules auraient bien pu être des cellules vertes, des cellules à chlorophylle. Cette hypothèse écarte l'objection, souvent faite aux hypothèses courantes, que les cellules, telles que nous les connaissons, n'auraient pu se nourrir : elles auraient dû s'entre-dévorer, processus qui aboutissait à leur anéantissement. Les cellules à chlorophylle pouvaient vivre aux dépens de l'ambiance en attendant les différenciations ultérieures entre le monde végétal et le monde animal. Elles auraient, croit-on, évolué dans un milieu de 25° à 30° (le soleil alors était plus grand qu'aujourd'hui, mais son *intensité* calorifique était moindre; la chaleur totale qu'il fournissait à la terre pouvait être aussi grande, ou plus grande, de même qu'elle était répartie moins inégalement, mais elle n'était pas nécessairement plus ardente, ni peut-être aussi ardente qu'elle l'est dans nos régions torrides actuelles). S'il en avait été ainsi, le doute ne serait plus possible; notre conclusion relative deviendrait une conclusion absolue.

Digitized by Google

toutes deux participent à la vie de l'amibe, aucune ne figure un déclin : l'amibe ne meurt point, elle revit en deux descendants identiques à elle-même. Lequel des deux phénomènes est plus spécialement significatif de complication? Est-ce le développement solitaire de l'amibe, est-ce sa différenciation génératrice? Certes, ni l'un ni l'autre. Ce sont deux formes complémentaires. S'il est probable que l'évolution, dans une partie de son cours, complique l'amibe, cela est tout aussi probable pour la dissolution. Et de plus, l'hérédité agissant par l'un et par l'autre processus, la dissolution et l'évolution communiquent alternativement l'hétérogénéité acquise, sinon il y aurait un hiatus dans la transmission et comment pourrait-il être comblé? (1)

Si au lieu d'un protozoaire à segmentation unique nous étudions tel protozoaire à segmentation multiple, comme la *Magosphæra planula*, le problème reste identique. Chaque individu formant à un moment donné une magosphère d'individus, nous nous trouvons de nouveau devant une chaîne d'évolutions et de dissolutions, exactement compensées, sans destruction analogue à la mort des animaux supérieurs. D'ailleurs, en général, les protozoaires ne nous laissent pas saisir la prédominance de l'évolution sur la dissolution, ou réciproquement : le développement individuel est pour eux trop proche de la génération, et quand ils n'attribuent pas à celle-ci tout leur être, ils lui attribuent au moins l'essentiel de leur être. Lorsque, plus tard, la vie individuelle se différencie plus nettement de la fonction reproductrice, on ne saurait encore négliger celle-ci en décrivant celle-là. La semence remplit dans l'organisme une fonction d'une complexité extraordinaire. Notre développement retentit dans les germes infinitésimaux et y inscrit des modifications qui seront transmises à nos descendants. Ce transfert de qualités nouvelles que l'individu fait à sa descendance, qu'est-ce, sinon un perpétuel échange entre « l'aval et l'amont » de l'être? Et si l'individu devait être considéré comme une évolution, cette possibilité de transmettre une part de la complication acquise à une semence qui devrait reprendre l'évolution à sa source, que serait-ce, sinon un phénomène de complication dissolutive, et de complication définie?

Voyons maintenant si le développement des êtres supérieurs est une évolution. Si l'on ne considérait que l'enfance et la vieillesse d'un vertébré, on n'aurait guère de doute : celle-ci est plus concrète et semble moins riche en mouvement interne que celle là. Sans cette particularité, la théorie de l'évolution n'aurait pu naître, car elle tire ses arguments topiques de l'organisation supérieure. Mais la vieillesse peut être envisagée de trois manières. Ou elle est la dernière phase d'une évolution, ou elle est la contre-partie d'une dissolution, ou enfin elle est l'aboutissement évolutif d'une série de métamorphoses tantôt évolutives tantôt dissolutives. Si l'on peut suivre convenablement le trajet qui conduit des transformations de l'ovule au développement maximum de l'individu, on peut en tirer des conclusions générales que l'étude de la période de déchéance n'infirmera point. Une grande partie de ce que nous avons dit au point de vue général du développement des animaux supérieurs s'applique aux individus. Dans les premiers développements d'un œuf d'oiseau, ne constatai-je pas qu'une température inférieure ne favorise que des changements dans le sens du désordre et de la destruction, tandis qu'une chaleur relativement considérable est indispensable aux formations définies? Enfin, l'animal supérieur nouveau-né n'est-il pas moins riche en chaleur que l'animal plus avancé dans sa croissance? La température d'un jeune enfant et la quantité d'énergie « proportionnelle » dont il dispose sont, de toute manière, inférieures à la chaleur et à l'énergie correspondantes d'un adolescent et d'un adulte. C'est plus tard que la déperdition de chaleur et d'énergie s'accuse décidément, et alors elle correspond à la décadence de l'être. Il nous reste à considérer un dernier point : la consolidation progressive des individus. C'est le meilleur argument en faveur de l'évolution. Remarquons toutefois qu'il ne saurait infirmer la série des objections qui précèdent. Si le développement s'était fait dans le sens d'une consolidation *générale* des êtres, mais qu'il fût cependant accompagné d'un accroissement de mouvement interne, il n'y aurait tout de même qu'une évolution-dissolution, l'aspect évolutif dans le sens de la cohérence étant balancé par un aspect dissolutif dans le sens d'absorption de mouvement. Mais la consolidation ne se présente pas sous une forme simpliste (1). Un oiseau est plus cohérent que l'œuf qui a servi à le former, à ne considérer que le squelette, les téguments, les muscles, etc., mais il est moins cohérent par les « tissus » liquides qui circulent en lui, et il ne l'est pas davantage par une multitude de cellules fixes dont le rôle est capital.

(1) Il est entendu que nous ne nous prononçons que par hypothèse sur la partie du trajet qui est évolutive et sur celle qui est dissolutive. On peut choisir au hasard sans que, dans ce cas particulier, l'argumentation en soit modifiée.

(1) Voyez, par exemple, les transformations du liquide sanguin. Chez le fœtus, le *cruor*, partie dite solide du sang, est beaucoup plus abondant que le *liquor;* à la naissance de l'enfant, le cruor forme encore plus des 7/10 de la masse sanguine, tandis que chez l'adulte, la partie liquide dépasse notablement la partie solide (liquor 554, cruor 446). Le sang de l'homme est donc notablement plus fluide que celui du fœtus.

Digitized by Google

D'ailleurs, la multiplication des cellules se faisant par segmentation, la croissance générale garde des analogies profondes avec le « développement-prolifération » des amibes, phénomène que nous avons démontré ne pouvoir se réduire à l'évolution.

Pour résoudre convenablement le problème, il faudrait pouvoir faire abstraction de tout ce qui est enveloppe, appareil d'appui, conducteur inerte ou relativement inerte. Nous ne confondons pas l'huître avec sa coquille, cet énorme appareil protecteur hors de toute proportion avec l'organisme qu'il abrite. Nous ne jaugeons pas le homard en lui comptant sa carapace. Avons-nous plus de raisons de faire état, par exemple, de notre tissu osseux? Objecter que la carapace est inerte et l'os organisé, c'est constater en fait que, même pour des appareils d'ordre relativement grossier, nous retenons plus de mouvement interne que le crustacé, *ergo* que nous avons progressé dans un *sens* dissolutif. Ce qui est vrai pour le tissu osseux, l'est sans doute, à un moindre degré, pour maints autres tissus dont le rôle est moins de « participer » à la vie supérieure que de permettre à celle-ci des actions rapides et sûres, à l'abri des agents extérieurs. Il faudrait, en un mot, savoir l'importance relative des diverses parties de l'être. Si la partie la plus haute avait crû en activité et en mouvement interne, sans croître en cohérence, il y aurait lieu de ne tenir qu'un compte restreint du poids et de la cohésion des annexes. Nous ne sommes pas outillés pour en connaître. Ce que nous savons, c'est qu'à des solidifications répondent des transformations en sens inverse que l'être supérieur formé comporte, en même temps que des cohérences plus nettes, des fluidités particulières plus grandes que l'être en formation (1).

La vie, de quelque manière qu'on l'envisage, individuelle ou générale, n'est pas un phénomène nettement évolutif. Elle est aux limites où l'évolution et la dissolution se balancent, elle doit souvent rompre une cohérence qui la gêne, elle peut définir ses structures par l'absorption tout comme par la déperdition de mouvement. Son passage général des formes inférieures aux formes supérieures révèle une acquisition d'activité et de chaleur; pour des formes individuelles primitives, elle se maintient à travers une alternative exactement compensée d'évolution et de dissolution; il en est encore de même pour les transmissions alternatives des qualités acquises et nouvelles, de la semence à l'individu et de l'individu à la semence, parmi les animaux supérieurs; de plus, ceux-ci accusent, pendant un certain trajet (celui même des métamorphoses progressives), une augmentation graduelle d'énergie calorifique et d'activité, et leurs consolidations sont plus ou moins balancées par des accroissements locaux de fluidité. En résumé l'étude de la vie ne nous fournit aucune raison de croire que des phénomènes homologues aux phénomènes organiques ne puissent pas se produire dans des milieux qui tendent à la désintégration tout comme dans des milieux qui tendent à l'intégration, ni qu'ils ne puissent eux-mêmes se réaliser aussi bien avec prédominance du second mode que du premier.

Spencer avait fort bien vu qu'une évolution telle quelle ne présiderait qu'à des phénomènes simples. Pour obtenir des phénomènes complexes, il a recours aux redistributions secondaires. Mais les redistributions secondaires, en tant qu'actives, sont des processus dissolutifs. Elles le sont surabondamment lorsqu'elles impliquent non plus une conservation, mais une réabsorption de mouvement. Or, la réabsorption *continue* de mouvement est le fait le plus significatif de la vie qui ainsi se décèle une évolution-dissolution dont il sera impossible de dire si l'évolution y domine la dissolution tant qu'on n'aura pas déterminé l'importance relative des métamorphoses.

La dissolution représente le travail et l'évolution la fixation. Cependant nous avons vu que la fixation pouvait être favorisée par un afflux de mouvement et *vice versa*, ce qui permet des combinaisons beaucoup plus compliquées que celles qui résulteraient d'une action linéaire, comme celle que suppose la définition du philosophe anglais, et ce qui réduit singulièrement la valeur de la distinction entre l'hétérogénéité cohérente et l'hétérogénéité incohérente (1). Si nous supposions une dissolution-évolution à prédominance dissolutive, on voit bien que, outre les fixations opérées par les retours évolutifs, il y aurait encore les fixations du genre de celles des substances protéiques qui s'accommodent d'une augmentation de mouvement. C'en serait plus qu'il n'en faudrait pour assurer la proportion de persistance nécessaire. Et c'est d'ailleurs ce qui déjà se réalise partiellement pour une fraction notable des pro-

(1) L'adjonction de tant d'appareils de protection pesante n'augmente guère, au reste, la densité *pratique* de l'être formé. Un oiseau est moins dense qu'un œuf : il flotte plus facilement sur l'eau. On demandera peut-être, pour la détermination de la densité théorique, qu'on fasse abstraction des cavités internes : cette demande est-elle légitime, *biologiquement?*

(1) Il ne faut pas, au reste, s'exagérer la valeur de cette distinction. C'est une question de moyenne. L'excès de cohérence s'oppose symétriquement à l'excès d'incohérence. Dans le premier cas, toute complication s'arrête, dans le second la complication n'a qu'un caractère fugace. Une moyenne de mouvement et de cohérence est aussi facile à imaginer dissolutivement qu'évolutivement.

Digitized by Google

cessus organiques, particulièrement de l'ordre le plus élevé.

LOUIS FREDEY.

P.-S. — Pour les lecteurs que la question intéresse particulièrement, nous croyons utile d'ajouter les considérations suivantes, que nous ne pouvons développer ici :

L'excès de mouvement et la pénurie de mouvement sont également opposés aux phénomènes d'ordre très complexe. Cela est conforme à l'expérience et aussi à l'analyse mathématique. Le maximum d'hétérogénéité est atteint par les milieux où l'intégration et la désintégration se balancent, et peu importe que ce soit celle-ci ou celle-là qui prédomine. Dans lesdits milieux, les structures sont moyennement stables, et guère plus dans le sens évolutif que dans le sens dissolutif; de plus la nature dispose de nombreux moyens de consolidation et de contraction provisoire, *à la faveur même des absorptions de mouvement* : cas des corps explosifs, cas des corps qui durcissent à la chaleur, anomalies de dilatation et de contraction, etc.

Spencer croit qu'à l'arrêt de l'évolution succède une simplification de structure due à la dissolution. C'est une vérité fragmentaire. La simplification peut se faire en deux sens. Prenons un exemple familier : les végétaux peuvent se décomposer après leur mort; ils peuvent aussi se « fossiliser ». Dans ce dernier cas, l'intégration peut coïncider avec la simplification : la tourbe conserve encore une structure végétale très nette ; cette structure n'est déjà plus aussi précise dans le lignite ; elle tend à disparaître dans la houille, et enfin l'anthracite offre toutes les apparences d'un minéral. Au point de vue de la composition nous observons la même gradation : la tourbe et le lignite sont plus composites que la houille, et l'anthracite se rapproche du carbone pur. Ces transformations se sont faites en même temps que l'intégration.

L'instabilité de l'homogène, à laquelle Spencer attache tant d'importance, se constate dans l'évolution comme dans la dissolution. Elle est balancée par l'instabilité de l'hétérogène qui se fait également en deux sens. Corrélativement, la multiplication des effets est balancée par l'unification des effets (en deux sens aussi). La loi de l'instabilité de l'homogène n'a, par suite, aucune importance capitale dans la formation des structures.

Quant à déduire de la persistance de la force, les lois des transformations, c'est chose impossible. La persistance n'implique que la persistance, elle ne mène pas à l'idée de transformation. La persistance indique seulement que les transformations se font sans perte de forces, elle ne suppose pas les transformations mêmes. Nous pouvons constater la persistance *et* la transformation, mais celle-là n'explique pas plus celle-ci que celle-ci n'explique celle-là. Elles dérivent, à titre égal, d'un mode supérieur et non point l'une de l'autre.

L. F.

592

BIOLOGIE

Sur la limite de petitesse des organismes (1).

On connaît aujourd'hui l'existence d'un certain nombre de microbes tellement petits qu'ils demeurent invisibles sous nos objectifs les plus puissants : ils se révèlent seulement par la très légère opalescence qu'ils donnent aux liquides dans lesquels ils pullulent, par leur aptitude à être retenus sur des bougies filtrantes suffisamment compactes et par leurs effets pathogènes. Tel est le cas notamment pour le virus de la fièvre aphteuse (Löffler), celui de la péripneumonie bovine (Nocard, Roux), celui de la « horse-sickness » (Nocard), celui de la clavelée (Borrel) et, sans doute aussi, celui de la maladie de la mosaïque du tabac (Beijerinck) (2).

Est-on en droit d'espérer que d'ici peu de temps un perfectionnement dans nos microscopes nous permettra d'apercevoir ces « microbes invisibles » ? S'il suffisait pour cela d'augmenter le grossissement, comme on se l'est longtemps imaginé, la chose serait aisée. Mais il n'en est pas ainsi. Grâce surtout aux travaux classiques d'Abbe, nous savons que la visibilité des structures très fines dépend de tout autres facteurs : elle s'accroît proportionnellement à l'ouverture numérique de l'objectif et en raison inverse de la longueur d'onde de la lumière utilisée. Reprenant à ce point de vue l'étude dont s'était déjà occupé Helmholtz, M. S. Czapski, d'Iéna, particulièrement compétent en ces matières, est arrivé à la conclusion que nos microscopes sont bien près de l'extrême limite de ce qu'on peut attendre d'eux — du moins, comme il a soin de l'ajouter, « avec les moyens actuellement connus, dans les conditions actuellement données, d'après l'état actuel de nos connaissances théoriques (3). » En effet, même en se servant de l'éclairage oblique, Czapski trouve que

(1) Communication faite à la séance de janvier 1903 de la Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles.

(2) On peut se demander s'il n'en est pas de même pour la panachure des végétaux, qui est parfois transmissible par inoculation.

(3) S. Czapski, *Die voraussichtlichen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Mikroskops.* (*Biolog. Centralbl.*, 1er novembre 1891, p. 611.)

Digitized by Google

l'on ne pourra guère pousser le pouvoir de « résolution » de nos microscopes au delà d'éléments qui aient une largeur de 0μ,10 à 0μ,13 (1); et il est intéressant de constater que les plus petits organismes observés jusqu'ici sont précisément de cet ordre de grandeur. Un microbe pathogène pour le lapin, étudié par Koch (*Micrococcus der progressiven Abscessbildung bei Kaninchen* Flügge = *Micrococcus progrediens* Schröter), ne mesure que 0μ,15 de diamètre, et une bactérie colorée, trouvée par Voges dans l'eau (*Pseudomonas indigofera* Migula) (2), n'aurait qu'une largeur de 0,μ06, sur une longueur de 0μ,18. Mentionnons encore, en dehors des bactéries, le *Micromonas Mesnili* de Borrel, que celui-ci rapproche des Flagellates et qui a seulement 0μ,25 de large sur 3-4μ de long (3).

D'après tout cela, il semble que la recherche optique des « microbes invisibles » n'ait quelque chance d'aboutir dans un avenir prochain que par l'une des trois méthodes que voici : D'abord, par des procédés convenables de fixation et de coloration : leur utilité n'a plus besoin aujourd'hui d'être démontrée ; elle apparaît avec évidence lorsqu'il s'agit d'éléments si petits et dont l'indice de réfraction se confond à peu près avec celui du milieu ambiant. Des tentatives dans cette voie seraient d'autant plus justifiées que certaines méthodes de coloration (par exemple celle de Löffler) ont la propriété de dilater en quelque sorte le corps des microbes. En second lieu, suivant une suggestion de Czapski, il faudrait essayer d'un éclairage monochromatique, bleu. Enfin, il y aurait lieu de recourir à la microphotographie, en faisant usage d'objectifs apochromatiques et d'un éclairage par des rayons très réfrangibles : pour l'infiniment petit comme pour l'infiniment lointain, la plaque sensible, grâce à sa faculté d'emmagasiner les radiations et surtout celles dont les longueurs d'onde sont le plus courtes, peut très bien fixer les images trop ténues pour impressionner notre œil.

Mais la flore ultra-microscopique, dont nous commençons à soupçonner la richesse, conduit à envisager encore un autre problème : j'ai l'occasion de le traiter depuis assez longtemps dans mes cours et je voudrais me permettre de le signaler à votre attention.

Y a-t-il des organismes qui soient extrêmement petits en comparaison des microbes ordinaires, de même que ceux-ci sont extrêmement petits par rapport aux grands animaux et aux grandes plantes ? Si l'on considère une bactérie usuelle de la putréfaction — de l'ancien groupe *Bacterium termo* de Cohn, par exemple — mesurant 1μ,5 à 2μ de long, on voit que ses dimensions linéaires sont *un million de fois* moindres que celles de l'homme et *cent millions de fois* moindres que celles des arbres les plus élevés (certains *Sequoia* de la Californie et certains *Eucalyptus* de l'Australie atteignent environ 150 mètres de hauteur). A première vue, rien ne semble s'opposer à ce qu'il existe aussi des êtres vivants un million de fois, ou au moins cent mille fois, ou au moins mille fois plus petits que les bactéries aujourd'hui connues. Examinons cependant la chose de plus près.

La physique et la chimie mènent, on le sait, à cette idée, que la matière a une structure discontinue, qu'elle est formée de parties très petites, mais non pas infiniment petites, les molécules, constituées elles-mêmes par la réunion d'un certain nombre d'atomes. *Si l'on admet cette hypothèse*, il en découle immédiatement que les êtres vivants, même les plus simples, qui sont des agrégats de molécules complexes et diverses, ne peuvent descendre au-dessous de certaines dimensions minimales : essayons de les déterminer.

Depuis Loschmidt, auquel sont dues les premières estimations, on s'est efforcé d'arriver, par des voies multiples, à des données sur la grandeur absolue et le poids des molécules ; et, chose remarquable, malgré la diversité des raisonnements sur lesquels on s'est fondé, les résultats concordent d'une manière satisfaisante, c'est-à-dire que tous indiquent un même ordre de grandeur : celui des dix-millionièmes de millimètre (ou, si l'on nous permet ce néologisme, des décimillimicrons) pour le diamètre des molécules gazeuses, et des millièmes de millionième de millionième de millionième de millionième de milligramme, pour leur poids. Le poids de l'atome d'hydrogène serait, par exemple (1) 8,6 dix millièmes de millionième de millionième de millionième de millionième de milligramme ou $8,6 \times 10^{-22}$ milligrammes ; par conséquent, le poids de la molécule d'hydrogène :

$$(H_2) = 8,6 \times 2 \times 10^{-22} \text{ milligr.},$$

(1) Un micron ou μ = un millième de millimètre.

(2) Migula, *Syst. der Bakt.*, II, 1900, pp. 192 et 950. — Une liste de bactéries rangées suivant leurs dimensions vient d'être commencée par Al. Ramsay, *The Scientific Roll*, Londres, novembre 1902, p. 174. Elle peut rendre des services ; malheureusement, l'auteur y fait preuve de peu d'esprit critique.

(3) A. Borrel, *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris. Séance du 18 janvier 1902.

(1) Nernst, *Theoretische Chemie*, 3e édit., 1900, pp. 394-395. — Dans le tableau et les valeurs donnés par cet ouvrage, il y a malheureusement plusieurs erreurs de calcul. Il peut donc être utile d'indiquer ici les chiffres rectifiés.

Si l'on représente par L la longueur moyenne du chemin que parcourt une molécule gazeuse, par x la fraction du vo-

Digitized by Google

et celui d'une molécule quelconque ayant le poids moléculaire M :

$$(M) = 8{,}6\ M \times 10^{-22} \text{ milligr.} \qquad [1]$$

Appliquons cette valeur à l'estimation du nombre des atomes d'un élément nécessaire, mais peu abondant, qui existe dans les plus petits microbes mesurés jusqu'ici (1).

On sait que les bactéries sont constituées par environ 85 p. 100 d'eau et 15 p. 100 de substance sèche (2). La substance sèche des végétaux renferme d'ordinaire (3) 24 dix-millièmes de SO_3, ce qui fait environ 1 millième de soufre. En admettant la même proportion pour les bactéries (non sulfuraires) on ne saurait s'éloigner beaucoup de la vérité ; nos bactéries contiendraient donc

$$\frac{1}{1000} \cdot \frac{15}{100} = 15 \times 10^{-5} \qquad [2]$$

de soufre, par rapport à leur poids total.

D'autre part, d'après l'équation [1] l'atome de soufre pèse :

$$8{,}6 \times 32 \times 10^{-22} \text{ milligr.} = 275 \times 10^{-22} \text{ milligr.}$$

Or le *Micrococcus progrediens*, dont il a été question plus haut, ne mesure que 0μ,15 de diamètre, soit un volume de $\frac{1}{6}\pi(0\mu{,}15)^3 =$ environ $18 \times 10^{-4}\mu^3$; et (en lui supposant la densité de l'eau, ce qui est très près de la vérité) un poids de :

$$18 \times 10^{-4} \times 10^{-9} \text{ milligr.} = 18 \times 10^{-13} \text{ milligr.} \qquad [3]$$

De cette faible masse, le soufre représente, en vertu de l'égalité [2], les 15 cent-millièmes, soit :

$$15 \times 10^{-5} \times 18 \times 10^{-13} = 27 \times 10^{-17} \text{ milligr.}$$

Divisant par le poids d'un atome de soufre obtenu ci-dessus, on a :

$$27 \times 10^{-17} : 275 \times 10^{-22} = \text{environ } 10\,000.$$

Le *Micrococcus progrediens* contiendrait donc environ dix mille atomes de soufre.

On arrive à un résultat du même ordre en envisageant le nombre des molécules albuminoïdes qu'un tel microbe peut renfermer.

F. Hofmeister (1898) attribue à l'albumine cristallisée du sérum sanguin la formule moléculaire

$$C_{450}H_{720}N_{116}S_6O_{140},$$

ce qui répond à un poids moléculaire de 10166 (1).

Une telle molécule pèse, en vertu de [1] :

$$8{,}6 \times 10166 \times 10^{-22} = 8{,}7 \times 10^{-18} \text{ milligr.}$$

et les autres albuminoïdes, non cristallisés, ont, sans doute, des molécules plus grosses encore.

Les bactéries analysées par Nencki renferment environ 14 p. 100 d'albuminoïdes (2) par rapport à leur poids total, ce qui, suivant [3], représente un poids de :

$$\frac{14}{100} \times 18 \times 10^{-13} = 2{,}5 \times 10^{-13} \text{ milligr.}$$

Divisant ce poids par celui que nous venons de trouver comme minimum pour une molécule albuminoïde, nous obtenons :

$$2{,}5 \times 10^{-13} : 8{,}7 \times 10^{-18} = 2{,}9 \times 10^4;$$

c'est-à-dire que notre *Micrococcus* contient moins, et probablement bien moins, que 30 000 molécules albuminoïdes.

Les deux calculs donnent donc, d'une façon concordante, *un maximum* de quelques dizaines de mille molécules d'albuminoïdes dans le protoplasme des plus petits *Micrococcus* observés.

Et, comme les volumes des organismes semblables sont proportionnels aux cubes de leurs dimensions linéaires, on trouverait de même qu'un *Micrococcus* de 0μ,1 de diamètre renferme, au maximum,

---

lume total du gaz, dans les conditions normales de température et de pression, qui est réellement occupée par ses molécules, et par N le nombre de molécules contenues à 0° et à la pression atmosphérique dans un millimètre cube du gaz considéré, on a, d'après la théorie cinétique des gaz :

$$N = \frac{1}{72\sqrt{2}\pi L^3 x^2} = \frac{1}{319{,}7\ L^3 x^2}.$$

Voici maintenant les valeurs de L et de x indiquées par Nernst pour quelques gaz, et les produits L^3x^2 rectifiés :

	$L \times 10^6$	$x \times 10^5$	$L^3x^2 \times 10^{20}$
Protoxyde d'azote N_2O	68	48	7,2
Anhydride carbonique CO_2	68	50	7,9
Éthylène C_2H_4	58	56	6,1
Chlorure d'éthyle C_2H_5Cl	37	97	4,8
Anhydride sulfureux SO_2	48	62	4,2
Moyenne			$6{,}0 \times 10^{-20}$

D'après cela, le nombre des molécules contenues dans le millimètre cube d'un gaz à 0° et 760 millimètres de pression :

$$N = \frac{1}{319{,}7 \times 6} 10^{20} = 5{,}21 \times 10^{16}.$$

Comme 1 millimètre cube d'hydrogène pèse, dans les conditions données, 0mgr,00009, l'atome d'hydrogène pèse :

$$(H) = \frac{0{,}00009}{2N} = 8{,}6 \times 10^{-22} \text{ milligr.}$$

(1) Maxwell (cité dans Lehmann, *Molekularphysik*, Bd II, 1889, p. 531) a déjà fait des calculs relatifs au nombre des molécules qui composent les plus petits microbes et Edm. Perrier (*les Colonies animales*, 1881, p. 43) a cherché à établir que nous pouvons voir dans nos microscopes des objets de l'ordre de grandeur des molécules des substances albuminoïdes. Mais le raisonnement de ce dernier est fondé sur la supposition inexacte que les images microscopiques se forment par voie purement dioptrique, au lieu qu'elles sont, en grande partie, d'origine interférentielle.

(2) Cf. A. Fischer, *Vorlesungen über Bakterien*, 1897, p. 50.

(3) Errera, *Sommaire du cours de Botanique*, 1898, p. 106.

(1) Cohnheim, *Chemie der Eiweisskörper*, Brunswick, 1900, p. 18.

(2) Cf. A. Fischer, *op. cit.*, p. 50.

Digitized by Google

10 000 molécules de substance albuminoïde et 3 000 atomes de soufre; un *Micrococcus* de 0μ,05 ne renfermerait qu'un millier de molécules albuminoïdes et quelques centaines d'atomes de soufre; enfin un *Micrococcus* de 0μ,01 (soit un quinzième du diamètre du *Micrococcus progrediens*) n'aurait plus qu'une dizaine de molécules albuminoïdes et trois atomes de soufre.

Il faut en conclure, avec un degré de probabilité qui est du même ordre que la probabilité de la théorie moléculaire de la matière, qu'il ne saurait exister des organismes qui soient aux bactéries ordinaires ce que celles-ci sont aux organismes supérieurs, c'est-à-dire d'une taille un million de fois moindre et, par conséquent, d'un poids un million de millions de millions de fois plus faible. Bien mieux : l'existence de microbes quelques centaines de fois plus petits que ceux que nous connaissons serait déjà une impossibilité.

Les « microbes invisibles » dont nous avons parlé au début de cette étude ne sont donc, très probablement, qu'un peu plus petits que les plus petits des microbes visibles.

Une douzaine seulement de corps simples diversement combinés et une soixantaine de degrés centigrades comme écarts extrêmes de température, telles sont, on le sait, les bornes étroites entre lesquelles se déroule tout le magnifique spectacle de la vie. On vient de voir que la petitesse des organismes a aussi ses limites, et celles-ci ne sont pas fort éloignées de ce que le microscope nous a déjà permis d'apercevoir.

L. Errera.

613,67

HYGIÈNE

L'état sanitaire de l'Armée et le Parlement.

L'année parlementaire 1899 restera dans la mémoire de ceux qui suivent avec quelque intérêt les travaux de nos législateurs comme l'une des plus agitées par le nombre et surtout par la nature des interpellations adressées aux gouvernements successifs de l'époque.

A ce point de vue particulier, la séance de la Chambre du 27 janvier 1899 (1) — il y a donc de cela exactement quatre ans — formait un contraste frappant avec un certain nombre de celles qui l'ont précédée et avec beaucoup d'autres qui devaient la suivre : les tribunes publiques étaient dégarnies; relativement peu de monde sur les bancs de nos honorables; pas de tumulte, pas d'interpellations de collègue à collègue... paix et calme parfaits.

Et cependant, dans l'ordre du jour de cette séance mémorable figurait une interpellation et, qui plus est, une interpellation sur l'armée... Mais le point particulier qui devait être traité par l'orateur inscrit n'était pas de ceux qui passionnent outre mesure l'opinion publique de notre pays.

Il s'agissait, en effet, de l'état sanitaire de l'armée, « du traitement infligé à quelques-uns de nos soldats et des mauvais soins qui leur sont donnés ».

Un soldat, selon l'honorable interpellateur, M. le député Poulain, un soldat appartenant à un régiment de l'Est aurait été blessé par son supérieur assez grièvement pour nécessiter une très sérieuse intervention chirurgicale. Un autre, en garnison au fort de Commercy, se serait présenté à plusieurs reprises devant le médecin du régiment, qui aurait refusé de le reconnaître malade. A la suite d'une plainte émanant de la mère du soldat en question, ce dernier aurait été enfin envoyé à l'hôpital et de là renvoyé « sous prétexte d'un congé de convalescence » dans ses foyers, à la charge de sa mère veuve, où cinq mois après il est mort de cette même affection que le médecin du régiment se serait obstiné à ne pas reconnaître.

Ce qui nous intéresse ici dans cette interpellation — et c'est pourquoi nous en parlons — c'est moins l'interpellation elle-même que la réponse du ministre interpellé.

Or, dans cette réponse, M. de Freycinet, le ministre de la Guerre du moment, s'est surtout appliqué — et avec un art qui n'appartient qu'à lui, — à faire ressortir ces faits importants que « les prescriptions sanitaires sont données avec tant de soins et appliquées d'une manière si générale dans l'armée, que depuis une vingtaine d'années l'amélioration de la santé des hommes et la diminution de leur mortalité ont été *constamment* en s'accentuant », que « la mortalité générale a diminué depuis vingt ans de deux tiers dans l'armée » et qu'enfin « il n'y a pas une armée en Europe où la mortalité soit plus faible que dans la nôtre »...

Cette déclaration si flatteuse pour l'amour-propre national, interrompue d'ailleurs par de fréquents « très bien » et de nombreux « murmures » et « marques d'approbation », fut saluée par une triple salve d'applaudissements, et l'orateur en regagnant son banc était chaudement félicité par les députés appartenant à tous les partis de la Chambre. Au dehors l'accueil ne fut pas moins favorable; l'objet même de l'interpellation a été oublié ou passé sous silence; on ne parlait plus ni du soldat blessé par son supérieur, ni de son infortuné camarade, fils d'une veuve, mort d'une affection que le major se serait obstiné à ignorer. Toute à la joie, d'autant plus qu'à cette époque les sujets réjouissants étaient plutôt rares, la presse se félicitait des « progrès *considérables* »,

(1) Voir le *Journal Officiel* de ce jour.

Digitized by Google

réalisés dans l'armée grâce aux « prescriptions sanitaires ». Certains journaux allaient même jusqu'à affirmer, exagérant ainsi les exagérations de M. de Freycinet, qu'aucune armée au monde n'a encore atteint un taux de mortalité aussi faible que celle enregistrée dans l'armée française... Pas une seule note discordante : à une époque de doute universel et où il suffit d'être « quelqu'un » pour être suspect, personne même, pas que je sache, dans la presse médicale, n'a eu l'idée de s'assurer jusqu'à quel point les faits et les affirmations énoncés dans la déclaration ministérielle s'approchaient ou s'éloignaient de la vérité.

***

Quatre années se passent; nous sommes à la fin de l'année 1902, — exactement le 25 novembre 1902 — et nous assistons à une séance du Sénat. Un membre de la Haute Assemblée — M. Gotteron — pose au ministre de la Guerre — à M. le général André — une question sur l'état sanitaire de l'armée française.

Le Service de santé ayant publié la statistique médicale de l'armée pour l'année 1900, « document qui ne paraît pas avoir jusqu'ici excité en France beaucoup d'attention et beaucoup d'intérêt », un journal allemand a eu l'idée « d'une ironie plutôt macabre », de faire un parallèle entre l'état sanitaire des armées française et allemande. Il résulterait de cette comparaison ce fait d' « une tristesse poignante » qu' « il entrerait plus du double de soldats dans les hôpitaux en France qu'en Allemagne et que les pertes annuelles par décès, causées par maladies (c'est-à-dire morts subites, suicides et traumatismes exclus) seraient cinq fois plus élevées dans l'armée française que dans l'armée allemande »... « Si l'on prend le laps de temps qui s'est écoulé depuis que le traité de Francfort a été conclu, on voit que dans ces années de paix européenne l'armée allemande a perdu environ l'effectif d'une division d'infanterie sur le pied de guerre, soit environ 13000 hommes, et l'armée française 97000 hommes, c'est-à-dire l'effectif de trois corps d'armée complets sur pied de guerre »...

Dans sa réponse souvent interrompue par des « exclamations », « c'est effrayant ! » « c'est déplorable ! » « c'est triste ! », M. le général André, après avoir fait part au Sénat du « sentiment de tristesse avec lequel il monte à la tribune », a eu la franchise d'avouer que, tout en ayant à rectifier dans une certaine mesure les chiffres de M. Gotteron, « la mortalité de l'armée française est effrayante » et qu'« elle atteint le quadruple de la mortalité de l'armée allemande »...

« Par mes soins, dit le ministre de la Guerre, on a établi la comparaison suivante : j'ai fait prendre pour avoir une base de comparaison ferme l'armée métropolitaine en France et j'ai trouvé que la mortalité pour cause de maladie y était (1899) de 4,7 p. 1000 — soit 2174 décès — alors qu'en Allemagne cette mortalité s'élevait à 1,4 p. 1000 soit 741 décès... Nous sommes donc obligés de reconnaître que notre mortalité dépasse de quatre fois la mortalité de l'armée allemande »...

Dans ce miniscule intervalle de quatre ans que s'est-il passé pour modifier aussi radicalement et les résultats de la statistique comparée et les sentiments des législateurs et les déclarations des ministres, éminemment optimistes en 1899, effroyablement pessimistes en 1902? Que sont devenus depuis l'année 1899 les « progrès considérables » réalisés dans l'armée grâce aux « prescriptions sanitaires »? Quelles ont été les catastrophes meurtrières qui ont interrompu la marche, selon M. de Freycinet, constamment descendante de notre mortalité militaire? Comment, alors qu'en 1899 on nous affirmait qu' « il n'y a pas une armée en Europe où la mortalité soit plus basse que la nôtre », comment nous fait-on *ex abrupto* en 1902 cette découverte, en vérité déconcertante, qu'il existe dans un certain coin de l'Europe une armée — et c'est l'armée allemande — dont la mortalité est 5 fois, disent les uns, 4 fois contestent les autres, plus haute que la nôtre? Dans ce court espace 1899-1902 la science allemande a-t-elle découvert la pierre philosophale de la vie, qui a rendu le soldat allemand invulnérable devant les maladies et la mort? Ou bien M. de Freycinet en prononçant son mémorable discours sur l'état sanitaire de l'armée française a-t-il tout simplement oublié l'existence de l'armée allemande classée, avec la Chine, dans « les quantités négligeables »?

***

Avant de répondre à toutes ces questions, qui impérieusement se dressent devant nous, lorsque nous comparons les deux déclarations ministérielles — contradictoires mais concernant le même sujet — voyons quelle a été la mortalité de l'armée française durant les vingt dernières années dont parle M. de Freycinet.

Mortalité de l'armée (Période 1878-1897).

	P. 1000.		P. 1000.
1878	8,23	1888	6,75
1879	7,99	1889	6,19
1880	9,72	1890	6,66
1881 (1)	11,98	1891	7,53
1882	9,45	1892	6,24
1883	7,05	1893	6,19
1884	6,68	1894	6,26
1885	6,98	1895	6,86
1886	7,13	1896	5,24
1887	6,90	1897	5,23

Il résulte de l'examen de ce tableau que *les chiffres* de la mortalité générale de l'armée, soit que l'on compare les années 1878 et 1897, soit, ce qui est plus rationnel, les périodes 1878-80 et 1895-97, ont baissé dans les dernières vingt années non pas de 2/3, mais d'un tiers

(1) L'année de l'Expédition de Tunisie.

Digitized by Google

à peine; la baisse n'a été ni constante, ni constamment en s'accentuant : en effet, dans la période 1883-95, soit durant treize années — sur vingt — la mortalité générale est restée sensiblement stationnaire.

Mais de cette baisse *des chiffres* de la mortalité militaire, baisse bien moins considérable que ne le disait M. de Freycinet, était-il permis de conclure à une amélioration réelle de la santé des hommes?

Nullement! Et M. de Freycinet, comme nous l'avons démontré ailleurs, s'est singulièrement trompé lorsque dans la baisse des *chiffres* de la mortalité, il voyait une preuve de la baisse de l'*intensité* de la mortalité, de la baisse des chances de mourir, de l'amélioration de la santé des hommes. Il en attribua tout le mérite aux prescriptions sanitaires, qui, dit-il, « sont données avec tant de soins et appliquées d'une manière si générale ». Mais il a oublié de spécifier, entre autres choses, dans quelle mesure l'accroissement *considérable* du nombre d'éliminés pour maladies graves ou mortelles a influé — mécaniquement, si j'ose m'exprimer ainsi — sur cette baisse des chiffres de la mortalité militaire.

Et cet oubli de la part d'un homme d'État aussi avisé est d'autant plus regrettable, qu'un membre de la Chambre a fourni au ministre une occasion favorable de le réparer, en lui demandant de bien vouloir lui dire quelle a été dans cette baisse de la mortalité militaire la part qui revenait aux « prescriptions sanitaires » et celle qui était due à l'augmentation du nombre des réformés.

La question pour embarrassante qu'elle était — elle n'a d'ailleurs pas reçu de réponse — était par contre des plus logiques : il est, en effet, clair, que lorsque la proportion des réformés — c'est-à-dire de ceux qu'on envoie mourir dans leurs foyers — augmente, la mortalité, je veux dire, le *chiffre* de la mortalité, et non pas l'*intensité* de la mortalité, subit une baisse, en proportion même de cette augmentation.

Or, dans la période 1878-97, la proportion des réformés pour maladies graves et mortelles a augmenté dans des proportions considérables :

	P. 1000.		P. 1000.
1878	13,4	1888	18,4
1879	12,8	1889	18,6
1880	12,3	1890	20,6
1881	12,8	1891	21,2
1882	14,2	1892	21,4
1883	11,6	1893	21,0
1884	14,3	1894	19,0
1885	16,6	1895	27,8
1886	17,3	1896	22,7
1887	18,04	1897	23,0

En vingt ans la mise en réforme pour maladies graves ou mortelles s'est accrue de près de 100 p. 100, alors que le taux de la mortalité générale a à peine baissé de 33 p. 100; ce qui indique un accroissement extrêmement sensible de l'intensité de la mortalité, des chances de mort. Le fait d'ailleurs est incontestable : nous avons montré ailleurs que la morbidité de toutes les affections — la variole et la fièvre typhoïde exceptées — a augmenté depuis une vingtaine d'années d'une façon considérable (1).

Tel a été au moment où M. de Freycinet en a fait une apothéose magnifique l'état sanitaire de l'armée française.

Depuis, voici quelle a été la marche de la mortalité générale d'une part, de la mise en réforme de l'autre :

	Mortalité p. 1000.	Mise en réforme p. 1000.
1898	4,98	26,4
1899	5,43	27,9
1900	5,73	27,9

Dans la dernière période triennale 1898-1900 la mortalité moyenne fut de 5,38 p. 1000 contre 5,77 p. 1000 en 1895-97; la mise en réforme respectivement de 27,4 et 24,5 p. 100. La mortalité dans son intensité a donc continué sa marche ascendante, moins grave cependant et moins rapide que durant les années précédentes.

Voyons maintenant la marche de la mortalité générale de l'armée allemande (Prusse, Saxe et Wurtemberg) (2).

	Mortalité totale p. 1000.	Mortalité des hommes traités dans les établissements militaires (2) p. 1000.
1881/1882—1885/1886	4,1	2,9
1886/1887—1890/1891	3,3	2,3
1891/1892—1895/1896	2,8	2,0
1896/1897	2,3	1,7
1897/1898	2,2	1,5
1898/1899	2,1	1,5
1899/1900	2,4	1,7 (3)

Si durant les derniers vingt ans la mortalité a subi dans l'armée allemande une baisse très sensible (baisse qui trouve sa raison d'être non seulement dans l'accroissement du nombre des réformés, mais encore dans la diminution *considérable* de la morbidité en général, de la morbidité par maladies infectieuses en particulier), la période 1897/98 — 1899/1900 ne présente à ce point de vue rien de saillant, si ce n'est une légère augmentation de la mortalité en 1899/1900 par rapport à l'année précédente.

***

Nous voilà arrivés, par exclusion, à chercher et à trouver la véritable cause de notre enthousiasme — injustifié en 1899 — et de notre pessimisme — hélas, très justifié en 1902 — dans ce fait qu'en 1899 nous ignorions la vérité (peut-être parce qu'on nous la cachait) et qu'en 1902 cette vérité nous a été dévoilée, par un journal allemand, qui, pour employer l'expression de M. le Sénateur Gotteron, « a eu l'idée, d'une ironie plutôt ma-

(1) V. Lowenthal, *État sanitaire de l'armée française en 1900*, in *Revue d'hygiène*, année 1903, janvier.

(2) *Sanitäts-Bericht über die königlich Preussische Armee.* Berlin, 1902.

(3) La seconde colonne ne comprend pas les disponibles, en congé, permission, etc.

Digitized by Google

cabre, de mettre en comparaison les relevés de l'état sanitaire de l'armée française avec les relevés de statistique de même nature de l'armée allemande »...

Il est permis de se demander, étant donné le fait ci-dessus, si humiliant pour notre amour-propre national, il est permis de se demander si pour connaître la vérité, toute la vérité et dans toute sa nudité, notre parlement et nos ministres de la Guerre avaient besoin des révélations des journalistes allemands et si cette vérité n'a pas déjà été proclamée par les écrivains français, par des documents d'origine française.

Nous n'avons ici ni la prétention, ni même l'intention de faire l'historique complet de la question. Contentons-nous de citer l'ouvrage classique des plus complets et des plus remarquables du regretté M. Marvaud, médecin principal de 1re classe, professeur au Val-de-Grâce, paru en 1894 sous le titre de *Maladies du soldat* et qui contient non seulement un tableau très détaillé — et peu flatteur — de l'état sanitaire de notre armée, mais encore une étude comparée de l'état sanitaire des armées étrangères.

Voici quelques chiffres :

Mortalité générale.

Armée française	6,1 p. 1000
Armée anglaise (intérieur)	5,2 —
Armée belge	3,9 —
Armée allemand	3,9 —

Fièvre typhoïde.	Morbidité p. 1000.	Mortalité p. 1000.
Armée française	13	2
Armée allemande	6	0,5
Armée autrichienne	5	1
Armée belge	4	0,3
Armée anglaise	1,1	0,2

Tuberculose (mortalité).

Armée française	1,2 p. 1000
Armée allemande	0,7 —
Armée italienne	0,8 —
Armée russe	0,6 —
Armée belge	0,9 —

Rougeole.	Morbidité p. 1000.	Mortalité p. 1000.
Armée française	13	0,50
Armée italienne	8,5	0,36
Armée autrichienne	2,0	0,04
Armée allemande	1,0	0,04

Variole.	Morbidité p. 1000.	Mortalité p. 1000.
Armée française	0,70	0,10
Armée russe	0,30	0,07
Armée anglaise	0,20	0,03
Armée allemande	0,02	0
Armée belge	0,04	0

Scarlatine.	Morbidité p. 1000.	Mortalité p. 1000.
Armée française	5,1	0,06
Armée italienne	0,4	0,04
Armée belge	1,6	0,06
Armée autrichienne	0,2	0,01

Rhumatisme.	Morbidité p. 1000.	Mortalité p. 1000.
Armée française	12,8	0,07
Armée allemande	8,9	0,03
Armée autrichienne	8,8	?

Des quelques chiffres que nous venons de citer il résulte que déjà à cette époque l'état sanitaire de notre armée était « déplorable » soit en lui-même, soit en comparaison avec un certain nombre des armées étrangères en général, avec l'armée allemande en particulier. Déjà à cette époque la situation révélée par un auteur français d'une autorité incontestable était d'une « tristesse poignante ». Et si cette révélation avait été connue de ceux dont le devoir impérieux est de chercher et de connaître la vérité, et si à cette époque il s'était trouvé un législateur indiscret pour adresser au ministre de la Guerre une question sur l'état sanitaire de l'armée française, comme l'a fait plus tard M. le sénateur Gotteron sous l'influence des lectures allemandes — le ministre de la Guerre questionné avait toutes les raisons du monde, comme plus tard le général André, successeur de M. de Freycinet, de « monter à la tribune avec un sentiment de tristesse » et de proclamer que la morbidité et la mortalité étaient « effrayantes » et qu'elles dépassaient de beaucoup les morbidité et mortalité des armées allemande, anglaise, belge, etc.

Mais nous étions alors persuadés — et nous continuons à l'être encore — que la mortalité française, comme ne cesse de nous le répéter un statisticien officiel, M. J. Bertillon, « est basse, si basse qu'il faudrait une espèce de miracle pour l'abaisser encore » et que « la seule cause de notre dépopulation est le taux bas de notre natalité ». Et en dépit des maîtres de la médecine militaire nous croyions — nous sommes revenus de cette croyance grâce à un journal allemand — que la mortalité de notre armée est basse, si basse qu'il aurait fallu un miracle pour l'abaisser encore et qu'il « n'y avait pas une armée en Europe où la mortalité soit aussi basse que dans l'armée française ».

Et c'est la raison pourquoi, au milieu même de tant d'interpellations qui ne cessent d'accabler le gouvernement (et dont toutes ne sont pas inutiles), nous en voyions bien peu ayant rapport à l'hygiène de l'armée, et qu'il fallait attendre les révélations d'un journal étranger, d'un journal allemand, pour nous faire enfin ouvrir les yeux sur une plaie qui depuis de longues années ronge l'armée et la nation.

En dehors même des ouvrages spéciaux — et dans cet ordre d'idées nous pourrions encore citer les *Principes d'hygiène militaire* de M. Viry, médecin principal de l'armée, parus en 1897, qui contient des éléments suffisants de comparaison — en dehors, dis-je, des ouvrages spéciaux nous possédons en France depuis plus de quarante ans un document de tout premier ordre qui, avec une clarté et une sincérité remarquables, nous renseigne sur l'état sanitaire de l'armée. C'est ce document, auquel M. le sénateur Gotteron fit allusion lorsqu'il a dit qu'« il ne paraît pas avoir jusqu'ici excité en France (*ni dans le public, ni dans la presse, ni dans les milieux parlementaires*) beaucoup d'attention et beaucoup d'intérêt ». Nous vou-

Digitized by Google

lons parler de la *Statistique médicale de l'armée française* que publie annuellement le service de santé au ministère de la Guerre.

C'est en se basant sur les chiffres et données fournis par ces documents que dans un mémoire présenté à l'Académie de médecine *à la fin de l'année 1901* et ayant pour titre : *l'État sanitaire de l'armée française; contribution à l'étude des causes et des remèdes de la dépopulation française*, nous nous exprimâmes de la façon suivante :

« En résumé, lorsqu'on se donne la peine de soumettre à une analyse sévère mais juste les chiffres de morbidité et mortalité militaires par maladies infectieuses ou évitables, qui *seules* donnent la mesure exacte de l'état sanitaire d'un groupement et de l'effort déployé en vue de l'amélioration de l'état sanitaire de ce groupement — on arrive à une conclusion bien moins optimiste que celle à laquelle s'est arrêté l'honorable M. de Freycinet; à savoir que l'amélioration de la santé des hommes et la diminution de la mortalité — deux choses qu'il faut bien se garder de confondre lorsqu'il s'agit de l'armée — n'ont pas été « constamment en s'accentuant », au contraire; que cette baisse nulle d'ailleurs pendant treize années sur vingt, flanquée, si j'ose m'exprimer ainsi, de la baisse considérable de la proportion des réformés pour maladies graves ou mortelles, n'indique nullement ni une amélioration de la santé des soldats, ni une baisse réelle de la mortalité : elle témoigne, au contraire, nous l'avons vu, une aggravation de l'intensité de la mortalité, une marche ascendante des chances de mourir.

« Et en effet, exception faite de la variole dont la morbidité et la mortalité ont baissé d'une façon considérable; exception faite encore de la fièvre typhoïde (et nous savons que malgré une amélioration incontestable *l'armée française accuse plus de décès dothiénentériques que l'armée allemande n'en accuse de malades*), exception faite dis-je, de ces deux affections, toutes les autres maladies infectieuse ont subi depuis une vingtaine d'années une aggravation notable soit dans leur morbidité, soit dans leur mortalité, soit dans leur morbidité et leur mortalité. Et ces affections s'appellent : la grippe, la rougeole, la scarlatine, les oreillons, l'érysipèle, la méningite cérébro-spinale, la diphtérie, le rhumatisme, l'amygdalite, l'angine, la pneumonie, la broncho-pneumonie, la bronchite capillaire, la pleurésie, la diarrhée, la dysenterie et la tuberculose! »

A la fin de l'année 1901 — par conséquent un an avant les révélations du journal allemand — le service de santé de notre armée, qui jusqu'ici ne publiait que les résultats statistiques concernant notre armée — à la fin de l'année 1901, dis-je, le service de santé a fait plus : il a envoyé une note à M. le sénateur Waddington, rapporteur du budget de la Guerre, où entre autres choses figurait la mortalité générale, la mortalité par maladies et la mortalité par tuberculose et fièvre typhoïde d'un certain nombre de pays, de l'Allemagne en particulier. Cette note fut publiée au commencement de l'année 1902 dans le *Rapport fait au nom de la Commission des finances chargée d'examiner le projet de loi, adopté par la Chambre des députés, portant fixation du budget du ministère de la Guerre de l'exercice 1902.*

Nous en extrayons les chiffres suivants :

Décès sur 1000 hommes d'effectif.

		Allemagne. P. 1000.	France. P. 1000.
1895. . .	Total des décès. . . .	2,5	6,0
	Dont pour maladies. .	1,7	5,5
1896. . .	Total des décès. . . .	2,6	4,5
	Dont pour maladies. .	1,8	4,0
1897. . .	Total des décès. . . .	2,3	4,5
	Dont pour maladies. .	1,6	3,9
1898. . .	Total des décès. . . .	2,2	4,4
	Dont pour maladies. .	1,5	3,8

Décès sur 1000 hommes d'effectif.

	Allemagne.	France.
Tuberculose pulmonaire (1898). . .	0,26	0,60
Fièvre typhoïde (1898).	0,20	0,94

Il résulte de ce document de source française qu'en 1897, à l'époque même à laquelle se rapporte la déclaration si optimiste de M. de Freycinet, la mortalité totale française dépassait la mortalité totale allemande de près de 100 p. 100 et la mortalité par maladies de plus de 150 p. 100; en 1898 la mortalité de l'armée française par tuberculose dépassait celle de l'armée allemande par la même affection de 130 p. 100; la même année la différence entre la mortalité typhoïde de deux armées était plus grande encore, exactement 370 p. 100!

Et malgré ces données *officielles*, fournies par le ministère de la Guerre et publiées dans un document *parlementaire*, nous continuâmes à croire et à le dire que la mortalité de notre armée est basse, si basse qu'il fallait une espèce de miracle pour l'abaisser encore et qu'il n'y avait pas d'armée en Europe dont la mortalité fût plus faible que dans la nôtre. Il a fallu qu'un journal allemand eût l'idée macabre (longtemps après les auteurs français, autour desquels on faisait silence) de mettre en comparaison les statistiques médicales des armées allemande et française, pour nous faire enfin revenir de notre optimisme incompréhensible et de nous faire connaître la vérité dans toute sa tristesse désolante : à savoir, que notre mortalité est effrayante et qu'elle dépasse d'un certain nombre de fois celle de notre redoutable ennemie, celle de l'armée allemande...

***

L'article de la *Kœlnische Zeitung* a produit dans le pays une émotion considérable. Cette émotion est en train de se calmer. Demain, sous l'influence d'une nouvelle émotion — peut-être moins saine — on n'en parlera plus et encore une fois, selon l'expression célèbre, nous aurons tout oublié sans avoir rien appris. Eh bien, il ne faut pas que cette éventualité se produise. Il ne faut pas que

Digitized by Google

la santé de nos soldats, c'est-à-dire l'avenir du pays, soit à la merci des fluctuations de l'opinion publique, qui ne se nourrit plus que des récits de scandales, de crimes, d'assassinats.

C'est à la presse scientifique et à cette partie de la presse politique qui a su résister aux goûts déplorables des masses, c'est à elles de veiller à ce que les fruits de la dure leçon que nous venons de recevoir de l'étranger ne soient pas perdus. Il faut enfin que cet intolérable scandale qu'est la mortalité effrayante de notre armée, il faut qu'il cesse, dans l'intérêt de l'armée et pour l'honneur et l'avenir de la nation.

V. Lowenthal.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La Condition de la femme dans les diverses races et civilisations, par Ch. Letourneau. — Un vol. in-8° de 508 pages, de la *Bibliothèque sociologique internationale;* Paris, Giard et Brière, 1903. — Prix : 9 francs.

L'œuvre sociologique de Charles Letourneau est bien connue de nos lecteurs. Professeur de sociologie à l'École d'anthropologie, Letourneau a successivement étudié dans ses cours tous les principaux phénomènes de la vie sociale : Mariage et famille, propriété, morale, religion, droit, politique, guerre, esclavage, commerce, éducation, littérature, et il en a fait l'objet d'autant de volumes. Dans son avant-dernier cours, il traitait de la condition de la femme. Il appliquait à ce problème la même méthode qu'aux précédents : la méthode objective et ethnographique. Tour à tour, il passait en revue les diverses races et les diverses sociétés, depuis les plus humbles populations de l'Australie et de l'Afrique noire jusqu'à nos grandes civilisations européennes. Et dans chacune d'elles il décrivait minutieusement le sort fait à la femme, aux points de vue économique, domestique, moral et politique. Son travail constitue un ensemble de recherches considérables, unique en son genre sur ce sujet. Il est à la fois animé dans ses investigations du véritable esprit scientifique et inspiré dans ses jugements d'un sentiment profond d'équité envers une moitié trop souvent asservie ou dédaignée du genre humain.

De son attentive excursion dans le temps et dans l'espace, et de l'étude de la femme à toutes les époques et dans tous les pays, Letourneau a pu conclure les considérations suivantes : « Depuis l'origine des sociétés humaines, à l'exception peut-être de l'âge d'or, j'ai pu constater que, dans l'ensemble du règne animal, la sexualité féminine n'entraîne pas, essentiellement et par elle-même, l'infériorité relative des femelles. Par la confrontation des races humaines, on reconnaît de même, que, chez les types humains primitifs, la femme ne diffère pas sensiblement de son compagnon ; qu'à vrai dire, sauf les différences sexuelles proprement dites, le type, que nous appelons féminin, existe surtout chez les peuples civilisés et doit donc, pour la plus grande part, résulter de la division du travail, de la dissemblance des occupations que les sociétés complexes ont établies entre les deux sexes. De la diversité du genre de vie sont provenus des caractères sexuels secondaires, les uns anatomiques, les autres physiologiques et psychiques, formant dans leur ensemble un type spécial, héréditairement transmissible, le plus souvent mais non toujours, dans la ligne féminine. Alors seulement a été créé ce que nous appelons « la femme ».

« Bien des fois on a décrit, étudié, analysé ce type féminin, souvent en le ravalant au-dessous, parfois en l'exaltant au-dessus du type masculin. Que faut-il retenir de ces comparaisons, que l'anthropologie a rendues plus précises et plus sérieuses? Sans entrer dans le détail trop touffu des faits de part et d'autre allégués, on peut les résumer on disant qu'au point de vue morphologique, la femme est, moins que son compagnon viril, éloignée de l'enfant. La conclusion est d'ordre purement anatomique ; elle ne justifierait d'ailleurs en rien l'oppression et le dédain de la femme, si même elle valait également pour le côté physiologique et psychologique. Toujours en effet la femme a servi d'indispensable trait d'union entre l'homme et l'enfant. C'est là un rôle dont il serait fou de contester la noblesse et l'utilité sociales. Mais la femme n'est pas et ne saurait être, toujours et uniquement, nourrice, éducatrice et tutrice. Quelle est sa valeur psychique, en elle-même, comparée à celle de l'homme en dehors de toute considération sexuelle?

« La question a une grande importance pratique puisque, pour diverses raisons, dont les principales tiennent à l'organisation sociale elle-même, des millions de femmes sont, dans nos modernes États civilisés, destinées à être, toute leur vie, des mères et des épouses seulement virtuelles. — Pour la force musculaire, la précision, la rapidité des mouvements, la femme en général est inférieure à l'homme. Elle est aussi, toujours en général, plus portée à l'action réflexe, impulsive. Plus que l'homme, elle est sujette et apte à former des jugements intuitifs, parfois très sûrs, mais instinctifs, presque indépendants du raisonnement, parents au contraire de l'action réflexe et contre lesquels les argumentations les plus logiques ont peu de pouvoir. Un psychologue américain, Lester Ward, fait remonter l'origine de l'intuition féminine à l'âge *sous-humain*, et le rattache au besoin de protéger la progéniture. Dans la vie pratique, cette faculté d'intuition est souvent d'une grande utilité, par exemple, dans les occasions nombreuses où il faut prendre des décisions immédiates, ce dont sont ordinairement incapables les esprits réfléchis, qui ont besoin de peser le pour et le contre. La femme est, plus que l'homme, émotionnelle. Souvent elle se laissera impressionner moins par les arguments d'un orateur, d'un interlocuteur, que par les gestes, le timbre, l'accent, le ton d'autorité ou l'onction du discoureur.

« Dans les applications supérieures de l'intelligence, la dissemblance mentale entre les deux sexes s'accuse par des traits de même ordre que les précédents. Incontestablement les grands artistes créateurs ont, tous, été de

Digitized by Google

sexe masculin. En musique, en peinture, en sculpture, tous les chefs-d'œuvre sont de création masculine. Stuart Mill, qui ne conteste point le fait, en atténue cependant la portée, en remarquant que, de par les exigences sociales et les mœurs, très peu de femmes peuvent se donner ou recevoir une forte éducation artistique. Toutes les femmes artistes, dit-il, sont des amateurs et, pour être juste, il les faudrait comparer non aux maîtres, mais aux amateurs masculins; alors on verrait que les unes et les autres s'équivalent. Un autre écrivain anglais, féministe comme Stuart Mill, et que pour ce motif j'invoque aussi de préférence, après avoir reconnu l'infériorité relative des femmes dans la culture des beaux-arts, leur trouve cependant et à bon droit une supériorité dans l'art dramatique, les actrices de premier ordre étant plus nombreuses que les acteurs équivalents.

« En littérature, d'après Stuart Mill, l'infériorité féminine se réduit à un seul point, mais il est grave: c'est le défaut d'originalité. Il faut entendre la haute originalité de la pensée, même de la pensée philosophique. « Elles n'ont pas, dit-il, produit encore de ces grandes et lumineuses idées, qui marquent une époque dans l'histoire de la pensée. » En somme, on est en droit de conclure, que, ni dans les arts, ni dans la littérature, ni jusqu'ici dans la science et la philosophie, aucune femme ne s'est élevée au premier rang, mais qu'un certain nombre d'entre elles ont cultivé les divers domaines de l'art, de la pensée et du savoir avec autant et souvent même plus de succès que la moyenne des hommes. — Ce sont là les enseignements du passé; mais ils ne sauraient nullement préjuger l'avenir. Jusqu'ici le sexe féminin a été enchaîné plus ou moins étroitement; tout a été combiné pour détourner les femmes de la haute culture intellectuelle. Peut-être y a-t-il lieu de s'étonner que bon nombre d'entre elles aient, malgré tout, réussi à s'y distinguer.

« Quetelet, jugeant d'après les chiffres bruts de la statistique, trouve que le penchant au crime est, chez la femme, quatre ou cinq fois moins développé que chez l'homme. Plus philosophique, Stuart Mill pense que la moindre criminalité des femmes tient surtout à leur existence assujettie et casanière; on en doit, conclut-il, pouvoir dire autant des nègres esclaves. Mais Quetelet se réfute lui-même en constatant que, dans la criminalité domestique, la part des femmes est bien plus élevée que celle des hommes. Enfin, il y a peu d'années, Mme Tarnowsky a rétabli l'équilibre criminologique entre les deux sexes, en considérant la prostitution comme le succédané des crimes que les femmes ne commettent pas.

« C'est en effet dans les conditions mêmes de l'existence faite aux femmes et non dans une différence essentielle de l'organisation mentale, qu'il faut chercher l'origine des particularités bonnes ou mauvaises de la nature féminine. Presque au début des sociétés humaines, la femme a été subjuguée par son compagnon; nous l'avons vue tour à tour bête de somme, esclave, mineure, sujette, tenue à l'écart de la vie libre et active, souvent maltraitée, opprimée, châtiée avec fureur pour des actes que son propriétaire masculin commettait impunément sous ses yeux. Les lois, la religion, la morale lui ont toujours fait un devoir étroit de la soumission irraisonnée. L'éducation domestique et sociale la dressait à n'être qu'une servante ou un docile instrument de plaisir. La culture intellectuelle, quand elle exista, fut réservée aux seuls hommes. Aux femmes on ne la communiquait que très exceptionnellement. Cela est vrai pour tous les pays.

« A la fin du XIIe siècle, un jurisconsulte de renom écrit : « A fame ne doit-on apprendre lettres ni escrire, si ce n'est espéciaument pour estre nonain; car, par lire et escrire de fame, sont maint mal avenu. » Au XVIe siècle, un grand pédagogue dit à propos de l'éducation des femmes nobles de son temps : « Dès leurs plus jeunes ans, elles ont été élevées dans l'oisiveté, exercées à la danse, aux pratiques du luxe... apprenant dans les livres à la mode ce que c'est que la passion, le libertinage, l'adultère. Race légère, impudente, orgueilleuse, dissolue, d'humeur chagrine et contredisante, entêtée, vindicative, bavarde et mauvaise langue. » Mais, quelle qu'elle fût, l'éducation, selon la Renaissance, ne s'adressait qu'aux filles de qualité (*ingenuæ puellæ*). Les femmes ayant reçu l'instruction, réputée sérieuse à cette époque, étaient toutes filles ou femmes de savants; elles avaient été instruites par leurs pères ou par leurs maris, et non dans les rares écoles des couvents, plus propres d'ailleurs à atrophier qu'à développer l'intelligence féminine.

« Qui oserait cependant contester la néfaste influence d'une mère inférieure sur sa descendance, à laquelle elle imprime un cachet de déchéance, à la fois par l'hérédité et par l'éducation? Mais il s'en faut que le mari lui-même, s'il n'a pas une rare solidité de caractère, échappe à la dégradation. Avec raison Stuart Mill dit que, si une femme ne pousse pas son mari en avant, elle le retient; or la femme, telle que l'ont faite jusqu'ici l'évolution historique et l'éducation, a été le plus souvent aveuglément conservatrice.

« Aucun progrès social, sérieux et durable, n'est donc possible, si la femme n'y participe pour y aider et en bénéficier. Cette vérité, en apparence banale, n'en a pas moins été longtemps méconnue et n'est même encore franchement admise que par une minorité intelligente. Comment atteindre ce résultat? La première réforme, et elle est en voie d'exécution, quoique timidement encore, c'est de mettre autant que possible les deux sexes sur un pied d'égalité, dans l'éducation, dans le mariage, dans la famille et dans la grande société. Le sexe féminin ou masculin est une étiquette qui peut couvrir des marchandises fort différentes. Bien des hommes sont inférieurs au type moyen de la femme; bien des femmes dépassent la mesure moyenne de leur sexe. Que toutes les aptitudes soient libres de se développer sans contrainte; l'équilibre se fera de lui-même. Mais si l'un des sexes pouvait, à bon droit, réclamer certains privilèges et immunités, à coup sûr ce serait le sexe dit faible auquel la nature, personne peu équitable, a imposé la lourde obligation de reproduire l'espèce, de nourrir et d'élever les jeunes. Une civilisation future, plus humaine et mieux armée que la nôtre, pourra peut-être alléger ce fardeau; il restera toujours très lourd et, dans l'avenir, comme il l'a fait dans le passé, il créera à la femme des conditions désavantageuses dans la concurrence individuelle, aussi

Digitized by Google

bien pour les travaux manuels que pour les travaux intellectuels. En fait, presque toujours, les femmes qui se sont distinguées dans les arts, les lettres, avaient été peu ou point mères.

« Dans notre organisation sociale, telle qu'elle est, avec ses imperfections et ses vices, il est déjà possible d'améliorer notablement le sort des femmes; mais l'évolution, plus ou moins rapide, qui se prépare, ne saurait viser seulement l'un des sexes; pour que la condition des femmes devienne digne et juste, il faut que celle des hommes se soit modifiée dans le même sens; il est nécessaire qu'une réforme, graduelle mais profonde, ait transformé en mieux toutes les institutions : le mariage, la famille, le régime de la propriété et du travail, l'organisation politique. Si le mouvement en avant ne s'arrête point, il est permis de croire que, dans un état social plus sain, plus juste, mieux ordonné, la différence sociale, mentale, même physique entre les deux sexes sera atténuée. Alors il y aura moins de femmes-joujoux et aussi moins d'hommes brutaux jusqu'à la bestialité; ni l'homme ni la femme n'y perdront et certainement le corps social y gagnera beaucoup. »

Cette très intéressante étude, qui est une des meilleures de Letourneau, et qui a en outre le mérite de répondre à des préoccupations actuelles très vives, n'a pu être revue par l'auteur, enlevé par une mort prématurée. Mais son manuscrit était achevé, et ses collègues et amis n'ont eu que peu à retoucher pour nous le donner.

Nous signalons aussi dans ce volume une notice biographique due à la plume de M. G. Papillault.

Yearbook of the U. S. Dep. of Agriculture pour **1901**. — Un vol. gr. in-8° de 846 pages avec nombreuses planches et figures; **Report in relation to the Forest, Rivers and Mountains of the Southern Appalachian Region.** — Un vol. in-4° de 210 pages avec 78 cartes et planches; **Eucalyptus cultivated in the United States** — Un vol. gr. in-8° de 106 pages avec 91 planches, par M. A. J. Mc Clatchie; **The Hardy Catalpa**, par MM. W. R. Hall et H. von Schrenk. — Un vol. gr. in-8° de 58 pages avec 30 planches. Publications du gouvernement américain, Washington, 1902.

Le ministère de l'Agriculture des Etats-Unis est fort actif; et s'il fait beaucoup de besogne, il la fait volontiers connaître par la voie de publications qui sont, depuis des années, fort appréciées. Le *Year-Book*, ou Annuaire, est une de ces publications. Il est toujours fort rempli, et documenté de manière aussi variée qu'intéressante.

Chacun des nombreux départements du ministère fournit sa quote-part : les chimistes comme les zoologistes, les horticulteurs comme les zootechniciens; les hygiénistes avec autant d'ardeur que les pathologistes. Aussi les travaux sont-ils fort variés. Dans le domaine de la zoologie pure, voici une étude de M. Hart Merriam sur le chien de prairie; une autre de M. Fisher sur deux oiseaux en voie de disparition. Dans celui de la zoologie, signalons une étude de M. L. O. Howard sur les insectes en tant que propagateurs de maladies, et une autre du même auteur sur les maladies parasitaires des criquets. Les grandes industries agricoles donnent lieu à plusieurs articles ; de M. Daugherty sur le coton; de M. Saylor, sur la betterave à sucre; de M. Dewey sur le chanvre; de M. Brackett sur le commerce des fruits: d'autres articles sont consacrés à l'étude chimico-physique des sols, à la nutrition des plantes, à l'influence du milieu sur la composition chimique des végétaux; d'autres encore à l'art du forestier, ou bien du zootechnicien. L'ensemble, il faut le répéter, est très varié; et chaque travail, en lui-même, est consciencieux et instructif. Voilà de l'excellente vulgarisation. Et à coup sûr la presse quotidienne américaine ferait une meilleure besogne en faisant connaître au grand public les vérités acquises renfermées dans le *Year-Book* et dans les publications similaires qu'en lançant à travers le monde les « canards » pseudo-scientifiques dont elle a — et dont nous l'espérons, elle gardera — le secret, et qui prennent naissance dans l'ignorance et l'incompréhension de ceux qui sans y être préparés, entreprennent de former et de renseigner l'opinion publique.

Le Rapport sur les forêts, rivières et montagnes des Appalaches méridionaux constitue une étude intéressante sur la nécessité — démontrée par les faits, et par les photographies — de reboiser les montagnes. Il n'y a là rien que nous ne sachions : nos forestiers font, en France, une besogne excellente, et admirable; ils n'ont guère besoin d'aller prendre des leçons à l'étranger. Aux États-Unis, l'art forestier existe; mais il n'est pas suffisamment pratiqué. Il y a une besogne énorme à faire; énorme, et très utile. Et c'est pour souligner l'utilité de l'œuvre réclamée par le ministère de l'Agriculture que M. Roosevelt, le président « intense », a renvoyé au Congrès le rapport que nous avons sous les yeux, en le préfaçant d'une recommandation, ou d'un message de quelques pages. Souhaitons, pour les Américains, qu'ils comprennent à temps la nécessité de reboiser, et qu'ils lisent ce rapport, très intéressant, et somptueusement illustré.

Le travail de M. Mc Clatchie, sur les Eucalyptus cultivés aux États-Unis, donne des détails circonstanciés sur les 41 espèces qui sont actuellement acclimatées, et sur leurs possibilités économiques. Il intéressera les eucalyptologues, en général; et nos eucalyptologues français en particulier. L'eucalyptus peut prospérer dans bon nombre de nos colonies, proches ou lointaines; il faut savoir faire son choix, selon les besoins, et l'œuvre du botaniste américain la facilitera. L'énumération des espèces, de leurs caractéristiques, et de leurs avantages divers (accompagnée d'une illustration somptueuse) est précédée d'une cinquantaine de pages extrêmement instructives sur les différents usages, économiques, industriels, agricoles, de l'eucalyptus en général

Non moins intéressant est le travail de MM. Hall et von Schrenk sur le Catalpa. Celui-ci a été abondamment planté dans l'Iowa, le Nebraska et le Kansas; il y a bien résisté, et il rend des services, bien que ne pouvant fournir de traverses de chemin de fer. Ce que sont ces services, les deux auteurs que nous venons de citer le font savoir d'après une expérience de longue durée. Une attention spéciale a été prêtée au chapitre des maladies

Digitized by Google

du catalpa. Cette monographie, elle aussi, sera lue avec fruit en France; notre climat, au moins sur une partie étendue du territoire, est approprié à la culture de cet arbre.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

26 JANVIER — 2 FÉVRIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Paul Painlevé* fait une communication **sur la réductibilité des équations différentielles.**

— *M. Ch. Riquier* adresse une nouvelle note **sur les systèmes différentiels réguliers.**

CINÉMATIQUE. — *M. Paul Appell* présente une note **sur quelques fonctions et vecteurs de point dans le mouvement d'un fluide.**

ASTRONOMIE. — Une note de *M. Perrotin* appelle l'attention **sur les deux dernières comètes** qui ont été récemment trouvées ou retrouvées, dit-il, à l'Observatoire de Nice, par *M. Giacobini*, à l'équatorial coudé de Lœwy.

La première, celle du 2 décembre 1902, est nouvelle. Son aspect est celui d'une nébulosité de 0'7 de diamètre. Quoique faible, elle est facilement observable et le sera encore jusqu'à la fin du mois de mai. La détermination de ses éléments a été faite, en premier lieu, par *M. Fayet*, de l'Observatoire de Paris.

La seconde comète a été entrevue le 15 janvier et observée seulement à partir du 19. C'est une nébulosité à peu près circulaire de 2' de diamètre. Elle est plus belle que la précédente, mais son éclat va en diminuant. Les éléments, déduits par M. Giacobini des observations faites à Nice, les 19, 20 et 21 janvier, rendent assez vraisemblable l'identité de cet astre avec la comète Tempel-Swift, dont le retour est actuellement attendu.

— D'autre part, M. Lœwy communique deux notes qui lui sont envoyées de l'Observatoire de Besançon :

La première, de *M. P. Bruck*, est relative **aux éléments de la comète Giacobini** (1902 *d*), calculés à l'aide des trois observations : de Hambourg 3 décembre 1902 et Besançon 11 et 23 décembre ;

La seconde, de *M. P. Chofardet*, indique **les observations de la comète Giacobini** (1903 *a*), faites à l'équatorial coudé les 21, 22 et 24 janvier 1903. Le 21, dit l'auteur, la comète, d'un diamètre apparent de 1'5 et de 10e à 11e grandeur, présentait une condensation excentrée vers le sud. Le 24, la condensation était centrale ; un petit noyau stellaire, assez vif, s'apercevait par instant.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — **Les vitesses radiales des étoiles.** — On sait que, en 1902, la grande lunette double de Meudon a été employée presque exclusivement à des recherches spectrales qui ont porté, au début, sur la rotation des planètes, puis sur les vitesses radiales des étoiles. Or *M. H. Deslandres* ayant exposé, dans deux notes précédentes, les résultats de la première étude relative aux planètes, donne dans sa communication d'aujourd'hui les principaux résultats obtenus sur les étoiles, c'est-à-dire sur celles qui ont montré des variations bien nettes de vitesses radiales ou des particularités curieuses. Il signale aussi les causes d'erreur spéciales à ces recherches.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. G. Lippmann* propose un nouveau procédé pour **l'inscription rapide des tremblements de terre et la mesure de leur vitesse de propagation.** Ce procédé consiste à faire usage de stations A, B, C, séparées par des intervalles de plusieurs kilomètres et reliées entre elles par un fil électrique. A la station de tête, en A, on place un simple avertisseur ; en B et C, on dispose les divers appareils à inscription dont on veut faire usage.

— Depuis sa dernière note **sur les éruptions de nuages** denses de la montagne Pelée, *M. A. Lacroix* a pu assister de très près à une série d'éruptions de jour et de nuit, qui lui permettent de compléter l'étude de cet intéressant phénomène volcanique. Il décrit notamment l'éruption qui s'est produite le 16 décembre dernier, à 8 h. 24 m. du matin, éruption d'un énorme nuage dense descendant de la base de l'aiguille terminale du cône avec une vitesse d'environ 1 500 mètres à la minute. Ses volutes, arrivées à la mer, s'élevèrent à plus de 4 000 mètres.

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *M. T. Lévi-Civita* adresse une nouvelle note, ayant pour titre : **condition du choc dans le problème restreint des trois corps.**

AÉROSTATION. — *M. Ch. Puisségur* adresse un travail intitulé : **essai sur la théorie de l'aérostat.**

PHYSIQUE. — **La déviabilité magnétique et la nature de certains rayons émis par le radium et le polonium.** — On sait que le rayonnement des corps radio-actifs se compose de plusieurs sortes de rayons. Dans le rayonnement émis par le radium, une partie, fortement déviable par un champ magnétique, est identique aux rayons cathodiques. L'autre partie, réputée jusqu'ici non déviable, se compose de deux catégories, l'une formée de rayons très pénétrants, l'autre de rayons très absorbables. Or M. E. Rutherford ayant annoncé que cette dernière partie du rayonnement du radium est très faiblement déviable par un champ magnétique intense et rejetée en sens contraire de la déviation des rayons cathodiques, *M. Henri Becquerel* vient de chercher à mettre en évidence le phénomène par une expérience plus simple et plus sûre.

— Dans un récent travail, *M. P. Curie* avait étudié les conditions de la disparition de la radio-activité induite par le radium dans une enceinte fermée qu'on soustrait à l'action du radium et qu'on maintient à la température ambiante. Depuis lors, il a trouvé que la loi de désactivation est encore la même, lorsque l'enceinte, au lieu de rester à cette température ambiante, est maintenue à + 450° ou à — 180°.

OPTIQUE. — *M. J. Boussinesq* présente un travail **sur la théorie de l'absorption de la lumière par les cristaux symétriques.**

THERMOCHIMIE. — *MM. Berthelot* et *Gaudechon*, poursuivant leurs importantes recherches **sur les alcaloïdes du quinquina**, dont ils ont parlé dans la dernière séance, séance dans laquelle ils ont traité de la quinine et la quinidine, étudient aujourd'hui la cinchonine, la cinchonidine et la cinchonamine.

CHIMIE MINÉRALE. — Sachant que le nickel abaisse les points de transformation magnétique des aciers, *M. Léon Guillet* a examiné au microscope un acier doux recuit contenant 12 p. 100 de nickel et ayant noté la présence de martensite abondante, il a pensé que la métallographie microscopique pourrait donner quelques renseignements intéressants **sur la constitution des aciers au nickel.**

Digitized by Google

Ses observations ont porté sur trois séries d'aciers au creuset très purs.

— *M. A. Hollard* adresse une note **sur l'existence de superoxydes électrolytiques de plomb, de nickel et de bismuth.**

— Les recherches de *M. P. Lebeau* **sur les équilibres qui se produisent entre le cuivre, le silicium et le manganèse, et sur le siliciure de manganèse Si^2Mn**, conduisent à admettre l'existence de trois siliciures définis de manganèse $SiMn^2$, SiMn et Si^2Mn, en même temps qu'elles permettent d'en préciser les conditions de formation. Elles démontrent, en outre, que pour obtenir les composés persiliciés, qui sont aussi les plus dissociables, il ne suffisait pas de se trouver en présence de silicium libre, mais qu'il fallait encore que ce silicium eût en quelque sorte une certaine concentration dans le mélange. Ce fait est facile à rapprocher de nombreux exemples puisés dans l'étude des solutions salines.

CHIMIE ORGANIQUE. — Sur deux acides phosphorés dérivés de la méthyléthylcétone. — Dans une série de notes précédentes, *M. C. Marie* avait montré que l'acide hypophosphoreux est susceptible de se condenser avec une ou deux molécules d'acétone, pour produire les acides mono- et dioxyisopropylhypophosphoreux. Il avait montré en outre que, par oxydation, le premier de ces acides fournit l'acide oxyphosphinique correspondant l'acide oxyisopropylphosphinique. Aujourd'hui il étudie la même réaction appliquée à la méthyléthylcétone.

— *M. P. Brenans* a étudié antérieurement les dérivés diiodés du phénol OH — C^6H^3 — I^2 (1. 2. 4), (1. 2. 6) et (1. 3. 6). Sa note d'aujourd'hui a pour objet de faire connaître **un quatrième isomère, le phénol diiodé** OH — C^6H^3 — I^2 (1. 3. 5.); il l'a obtenu en partant de l'orthonitraniline diiodée C^6H^2 — AzH^2 — Azo^2 — I^2 (1. 2. 4 6.) par une succession de réactions qu'il décrit.

— *MM. J. Minguin* et *Gr. de Bollemont* appellent l'attention, dans une nouvelle note, **sur le pouvoir rotatoire dans les éthers homologues du bornéol, de l'isobornéol et de l'acide camphocarbonique.**

— *MM. A. Seyewetz* et *P. Trawitz* adressent, **sur la chloruration des chlorures aromatiques substitués, par le chlorure plombique ammoniacal**, une note dont voici les conclusions :

1° Le benzène monochloré est difficilement attaqué, à sa température d'ébullition ou en tubes scellés même vers 210°, par le chlorure plombico-ammoniacal. Le benzène bromé et le benzène iodé donnent des dérivés chloro-bromés et chloro-iodés.

2° Avec les homologues du benzène déjà chlorés dans le noyau aromatique, il ne se produit pas de nouvelle substitution dans ce noyau, mais bien dans la chaîne latérale, que celle-ci soit ou non déjà chlorée.

3° Dans les carbures aromatiques à chaîne latérale seulement substitués dans cette chaîne par un halogène, la substitution s'y continue sans que le noyau aromatique soit attaqué.

La présence de groupes nitrés semble empêcher la chloruration par le chlorure plombico-ammoniacal.

— **Les acides αβ-diméthylglucariques.** — *M. E.-E. Blaise* a montré psécédemment que la condensation du cyanacétate d'éthyle sodé avec le bromopivalate d'éthyle conduit à un acide $C^7H^{12}O^4$ différent de l'acide αα-diméthylglutarique. Pensant avoir affaire à un acide αβ-diméthylglutarique, il s'occupe aujourd'hui de la synthèse de celui-ci.

— *M. J. Hamonet* fait connaître la préparation et décrit les propriétés de l'hexanadiol 1. 6, ou **glycol hexaméthylénique** et de ses principaux dérivés.

HISTOLOGIE. — *M. N. Alberto Burbieri* ayant entrepris des expériences **sur le cycle évolutif des tissus privés de leurs rapports intimes avec les nerfs**, a constaté que les résultats qu'il avait obtenus n'étaient pas favorables à la théorie qui admet que, dans les opérations d'hétéroplastie chez les Mammifères, un tissu, greffé en dehors de ses rapports anatomiques habituels, peut remplir la fonction du même tissu enlevé avant ou après l'opération d'hétéroplastie.

De ses recherches préliminaires il semble ressortir, en effet, que les nerfs jouent un rôle actif et considérable dans l'évolution morphologique et dans l'évolution chimique de tous les tissus.

PHYSIOLOGIE. — Étant donné que l'étrier se déplace de millièmes de millimètre, *M. Marage* a recherché, dans une étude **sur l'oreille interne**, quelle est la nature des mouvements que ces déplacements impriment aux liquides de l'oreille interne : la périlymphe et l'endolymphe.

Il résulte de ce travail que les vibrations, en arrivant au tympan, communiquent à l'étrier des déplacements qui sont au plus de l'ordre du 1000e de millimètre. Ces déplacements, transmis par la périlymphe, impriment au sac endolymphatique des variations de pression qui sont groupées comme les tracés des vibrations qui arrivent au tympan; on pourrait presque dire que l'étrier agit à la façon d'un manipulateur du télégraphe Morse, et, dans l'endolymphe, il n'y a ni vibration, ni translation de liquide en totalité, mais simplement des différences de pressions. M. Marage ajoute que, autant qu'il est possible d'en juger, d'après les déplacements du ménisque, examinés au microscope, les variations de pression dans l'oreille interne sont représentées par des unités de même ordre que les actions qui impressionnent les autres nerfs sensoriels ou sensitifs; le nerf acoustique cesse donc d'être une exception et rentre dans la loi commune.

BOTANIQUE. — L'ovule et la fécondation des Asclépiadées. — Dans une note du mois de novembre dernier, *M. Paul Dop* avait décrit le développement et la structure de l'ovule des Asclépiadées de la tribu des Céropégiées, en prenant comme exemple le *Stapelia variegata*. Depuis lors, il a étendu ces recherches à diverses espèces appartenant aux principales tribus de cette famille; il a, en outre, étudié les phénomènes intimes de la fécondation dans les deux espèces suivantes : le *Gomphocarpus fruticosus* et l'*Araujia albens*. Il a constaté ainsi que, sauf dans l'*Oxypetalum cœruleum*, le sac embryonnaire adulte des Asclépiadées paraît, comme dans les autres Angiospermes, symétrique par rapport à deux plans. Or le développement montre que cette symétrie n'est qu'apparente. L'auteur montre, en outre, l'existence dans cette famille de Gamopétales, de la double fécondation de l'oosphère et du noyau secondaire du sac.

— *M. A. Guilliermond* avait signalé antérieurement la présence, dans les levures et dans quelques moisissures, d'une grande quantité de granulations assimilables aux *grains rouges de Bütschli* et aux *corpuscules métachromatiques de Babès*, rencontrés par ces auteurs dans les Bactéries et les Cyanophycées. Il avait essayé de différencier ces corps dans le bacille de la diphtérie et avait pu se rendre compte de leur identité avec ceux des levures et des moisissures. Enfin il avait montré que ces granulations devenaient très nombreuses au moment de la sporulation des levures, puis qu'elles se dissolvaient, et

Digitized by Google

étaient absorbées par les spores. Pour cet ensemble de raisons, il les avait considérées comme des matières de réserves.

Depuis lors, ces granulations ayant été l'objet de nombreuses recherches qui ont abouti à des conclusions contradictoires, M. Guilliermond a repris leur étude. Pour cela, il a étudié l'épiplasme de quelques Discomycètes qui lui a montré une quantité considérable de corpuscules métachromatiques. Ses observations ont porté spécialement sur l'*Ascobolus marginatus*.

GÉOLOGIE. — *M. Maurice Leriche* décrit un des principaux gisements de grès à nummulites du Nord de la France, celui du Bois-Mirand à Prémont (Aisne), lequel, par sa position géographique à proximité du prolongement de l'axe de l'Artois et à mi-distance entre les dépôts yprésiens les plus septentrionaux du Bassin de Paris et les dépôts correspondants les plus méridionaux du Bassin de la Belgique, démontre l'existence d'une communication directe entre les bassins parisien et belge à l'époque yprésienne.

— Les laccolites des environs de Piatigorsk n'ayant pas encore été l'objet d'une monographie détaillée, quoiqu'ils soient signalés depuis fort longtemps par les géologues, *Mlle Vera Dervis* en a entrepris l'étude. La note, que M. Fouqué présente aujourd'hui en son nom, est une communication préliminaire des premiers résultats des recherches géologiques et pétrographiques qu'elle a effectuées sur les 17 laccolites du flanc-nord de la chaîne du Caucase, où ils forment une série de dômes isolés, aux formes souvent très régulières.

MINÉRALOGIE. — *MM. L. Duparc* et *L. Loup* adressent une note sur des Euphotides caractérisées par la présence constante du chloritoïde parmi leurs éléments constitutifs, qu'ils ont trouvées dans le terrain erratique des environs de Genève.

ANTHROPOLOGIE. — *MM. A.* et *Ch. Cotte* envoient une note sur une grotte ossuaire à incinération qu'ils ont découverte dans un vallon voisin de Châteauneuf-les-Martigues. Les fouilles qu'ils y ont pratiquées leur ont donné, avec les restes osseux, tous incomplets, d'une quarantaine d'êtres humains environ, présentant pour la plupart de nombreuses ressemblances avec ceux de la race de Furfooz, quelques coquilles marines, des fragments de poteries et des silex. D'après MM. Cotte, cette grotte appartiendrait à la fin du néolithique ou au début de l'âge du bronze.

— *M. Édouard Piette* a trouvé, dans la grotte du Mas-d'Azil, une rondelle osseuse sur laquelle a été gravée au silex, à l'âge glyptique, la représentation d'un être probablement imaginaire, dit-il, ayant une attitude humaine. Il l'a recueillie dans l'assise des gravures à contours découpés. Il ajoute à la description qu'il en donne, que cet être tient un bâton et paraît danser devant un ours dont, par suite d'une ancienne fracture, on ne voit que la patte. On peut soutenir aussi, dit-il, qu'il ne danse pas, mais qu'il lutte avec cet animal.

Sur la face opposée de la rondelle, on voit un homme monté sur un animal, dont la tête n'est pas reconnaissable.

EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES. — Le prince Albert de Monaco fait connaître les résultats de sa campagne océanographique de 1902, la quinzième de la série entière. Elle comprend quelques opérations dans la Méditerranée, suivies d'une croisière de deux mois sur l'Atlantique Nord.

Entre autres faits intéressants, on doit citer celui du banc Princesse-Alice, aux Açores, très voisin du lieu où le câble sous-marin a été rompu au moment des éruptions de la Martinique, et qui semble depuis lors totalement abandonné par le poisson. Nous devons citer aussi l'expérience d'un trémail flottant construit sur les indications du prince Albert et qui, placé deux fois à la surface de l'Atlantique, vers 444 et 722 kilomètres de toute côte, a capturé chaque fois, en quelques heures, une vingtaine de poissons.

Enfin les recherches de M. Gabriel Bertrand ont démontré la présence de l'arsenic, comme un élément normal, chez les animaux capturés pendant la croisière. Ce fait est une nouvelle et importante confirmation des observations de M. Armand Gautier.

VARIA. — *M. J. Vernier* adresse une note relative aux circonstances de la dernière destruction de la ville de Saint-Pierre, le 8 mai 1902.

ÉLECTIONS. — L'Académie procède à l'élection d'un membre libre en remplacement de *M. Damour* décédé.

Les candidats sont classés, au nombre de quatre, dans l'ordre suivant : en première ligne, *M. Léon Labbé;* en deuxième ligne, *M. Tannery;* en troisième ligne, *ex æquo*, *MM. J. Carpentier* et *Gréhant*.

Le chiffre des votants étant 67, majorité 34, *M. Labbé* est élu au premier tour de scrutin par 36 suffrages; *M. Tannery* obtient 15 voix ; *M. Carpentier* 14 voix; il y a *un* bulletin blanc et *un* bulletin nul.

Une place étant déclarée vacante au Bureau des Longitudes, l'Académie décide de présenter *M. Bigourdan* en première ligne et *M. Puiseux* en seconde ligne.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Sur un remarquable phénomène de radiation. — On a souvent observé que les plaques photographiques éprouvent, dans l'obscurité, sous l'action de certains métaux ou corps organiques, un noircissement fort sensible, fait attribué par *M. Russell* à un effet chimique du peroxyde d'hydrogène, composé qui affecterait les plaques voisines, de manière à y produire après le développement un voile assez fort. Bien que ce même expérimentateur constate que cet effet est capable de traverser nombre de corps solides et liquides, il admet, non point l'existence d'une radiation proprement dite, mais un phénomène de propagation de la formation de H_2O_2, dû à l'eau ou au camphre contenus dans ces corps.

Bien des faits semblent pourtant contredire cette interprétation. D'abord, on observe également une transmission dans le cas de feuilles minces de métal. De plus l'effet en question n'est point diminué, quand on écarte autant que possible, au moyen d'un courant d'air, les vapeurs ambiantes. Aussi *M. L. Graetz*, dans un travail publié dans le n° 5 de *Physikalische Zeitschrift*, émet l'hypothèse que ce noircissement serait dû à une émission de particules de nature inconnue.

Or l'auteur rend compte d'un phénomène similaire et tout spécialement frappant. Lorsque, dans l'obscurité absolue, on expose une plaque photographique à l'action

Digitized by Google

du H_2O_2, en plaçant la face sensibilisée à quelques centimètres au-dessus de ce liquide, et qu'on dispose sur le côté opposé de la plaque un objet métallique d'une forme quelconque, par exemple une croix en cuivre, la plaque présentera, après développement, l'image du métal, bien que celui-ci ne se soit point trouvé sur le chemin des rayons, image claire sur fond sombre. Cette image *rétrograde* s'observe même lorsqu'on interpose, entre la plaque et le métal, certains autres corps. Les liquides, par exemple, loin d'empêcher ces phénomènes, les renforcent quelquefois; il faut donc leur attribuer une action spécifique, caractéristique de chacun. D'une manière générale, ces phénomènes s'accentuent quand une réaction chimique a lieu entre le métal et le liquide interposé. L'auteur réussit ainsi à *enregistrer, d'une façon automatique, les réactions chimiques, au moyen d'un procédé photographique.*

Les différences de température les plus minimes paraissent affecter ces images, les points les plus chauds de la plaque prenant une teinte plus claire que ceux où la température était plus basse. Ces images constituent donc un réactif extrêmement sensible, quant à l'état thermique de la plaque.

L'auteur n'est pas en état d'indiquer le siège de ces phénomènes. Tout ce qu'il peut avancer, c'est qu'ils ne sont dus ni à l'action *directe* des vapeurs de H_2O_2, d'oxygène ou d'ozone, ni à l'effet d'ions négatifs.

Flamme sensible. — C'est un fait connu depuis quelque temps que les brûleurs Bunsen deviennent sensibles aux bruits que l'on produit dans leur voisinage, lorsqu'on a soin d'abaisser la pression du gaz jusqu'à ce que la flamme soit sur le point de s'éteindre.

M. G. W. Stewart vient de constater que la flamme d'un brûleur Bunsen à acétylène se montre, dans certaines circonstances, d'une sensibilité extrême. Dans ces expériences, qui sont résumées dans *Physikalische Zeitschrift* n° 8 (1903), on tournait le robinet d'admission, jusqu'à ce que la pression du gaz fût de 1^m64 d'eau. La flamme présentait alors un cône luisant d'environ 3 centimètres de haut et un cône non luisant d'une hauteur double, proportion de sensibilité maximum.

Dans ces conditions, le bruit d'une allumette tombant à terre, dans un point quelconque de la salle, suffisait à produire un tremblement marqué, constaté en observant les diminutions de puissance lumineuse, sur les parois blanches de la salle. Le bruit produit en agitant un trousseau de clefs ou en proférant un son sibilant, n'avait, au contraire, que peu ou point d'effet. Quand on sifflait un son voisin de c''' (ut_5; 1034 vibrations complètes par seconde), la flamme y répondait instantanément. En prolongeant ce ton, on voyait, au contraire, la flamme reprendre, à peu près, sa position normale. Au voisinage de cette note, il y a, paraît-il, toute une série de sons, pour lesquels la flamme présente des maximums de sensibilité. L'auteur trouve impossible de donner à ces sons une intensité si faible que la flamme ne présente aucune altération marquée, quand la première impulsion vient la frapper.

Ces faits démontrent que cette flamme n'est sensible ni aux sons très élevés, ni aux notes prolongées; d'une manière générale, elle se comporte d'une façon élective.

La longueur d'onde du son c''', — fait important, — est d'environ 33,2 centimètres, soit de quatre fois la longueur du tuyau du brûleur. On pourrait en conclure que la résonance du tuyau serait cause des phénomènes électifs dont il vient d'être question, si les expériences de *M. Rayleigh* ne démontraient que l'effet éprouvé par une flamme sensible porte, non pas sur les nœuds, mais sur les ventres d'une onde stationnaire. Il faudrait donc, si ces phénomènes étaient vraiment dus à la résonance du tuyau, que l'harmonique supérieur du son c''' y jouât un rôle prépondérant.

CHIMIE

Production de l'ozone dans les décharges par pointes au sein de l'oxygène. — Les décharges électriques, au sein d'un volume clos d'oxygène, produisent une ozonisation s'arrêtant à un certain taux qui dépend des conditions de l'expérience. Il faut donc qu'à l'effet ozoniseur de la décharge, vienne s'ajouter un effet antagoniste lequel, à un certain degré d'ozonisation, compense celui-là. Comme, d'autre part, la désozonisation spontanée qu'on observe avec un mélange gazeux abandonné à lui-même peut être réduite à un minimum, il faut que cet effet antagoniste provienne de cette même décharge électrique qui donne origine à la production de l'ozone.

M. E. Warburg, dans un récent travail présenté à l'Académie des sciences de Berlin et que publie le 12e fascicule des *Annalen der Physik* (1902), réussit à séparer, par l'expérience, ces deux effets superposés et à les déterminer à part, en considérant, non pas seulement la valeur finale de la teneur en ozone, mais encore la vitesse de son accroissement. Voici les conclusions que l'auteur déduit de ces recherches :

1. Le taux maximum de l'ozone est, dans le cas d'une décharge négative, environ le triple de celui qui correspond à une décharge positive.

2. Ce fait est, paraît-il, dû à ce que l'effet ozoniseur de la décharge négative est trois fois plus grand que celui de la décharge positive, alors que l'effet antagoniste est identique, dans les deux cas.

Composition de la manne. — *M. C. Tanret* (*Bull. Soc. Chim.* t. XXVII p. 947) a étudié la composition chimique de la manne des pharmaciens, exsudation sucrée que l'on trouve en été sur le frêne.

La partie fondamentale de cette résine est formée par la mannite, alcool hexavalent qui y a été découvert par Proust en 1806 et qui constitue suivant les cas 40 p. 100 de la manne commune et 50 à 60 p. 100 de la manne en larmes. Le reste avait une composition très mal définie.

C. Tauret a pu y déceler deux sucres nouveaux, l'un du groupe des tétroses, le mannéotétrose, et l'autre du groupe des trioses, le manninotriose.

Pour les obtenir la manne est tout d'abord épuisée par l'eau bouillante et la solution est débarrassée de la mannite qu'elle renferme par précipitation par l'alcool. Le liquide est alors purifié par le sous-acétate de plomb, puis précipité à l'état de combinaisons barytiques par de la baryte. Ces combinaisons mettent les deux sucres en liberté lorsqu'on les traite par un courant d'acide carbonique. On les sépare en précipitant méthodiquement par l'alcool la solution additionnée de baryte. Le manninotriose précipite le premier, le mannéotétrose précipite le dernier.

Le manninotriose est un sucre en $C^{18}H^{32}O^{16}$ qui se dédouble par hydrolyse en deux molécules de galactose et une molécule de glucose.

Le mannéotétrose répond au contraire à la formule $C^{24}H^{42}O^{21}$ donnant par hydrolyse une molécule de lévulose et une de manninotriose. La décomposition ne va

Digitized by Google

pas plus loin quand on pratique cette hydrolyse en chauffant le corps avec de l'acide acétique; elle est plus profonde et accompagnée de l'hydrolyse du manninotriose, quand on agit avec un acide minéral. Le mannéotétrose est donc formé finalement d'une molécule de lévulose, d'une de glucose et de deux de galactose.

C. Tanret a par suite cherché quelle était la composition totale de la manne; on y avait reconnu la présence du glucose, du saccharose, de la dextrine (Buignet). Mais ces deux derniers corps n'ont pu être retrouvés. Au contraire, on y rencontre du glucose et du lévulose et les parties connues de la manne sont quantitativement :

	Manne commune.	Manne en larmes.
Mannite	40	55
Eau	10	10
Glucose	3	2,2
Levulose	3,4	2,5
Mannéotétrose	16	12
Manninotriose	16	5
Sels	2	1,5
Résine	0,1	0,05
Non déterminé	9,5	10,75

Préparation et propriétés des hydrures de potassium et du sodium. — *M. H. Moissan* (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXVII, p. 1141) a repris l'étude du composé que l'on obtient en soumettant le potassium à un courant d'hydrogène à la température de 350°-360°.

Si l'on élève la température, le potassium métallique distille et vers 440°, il y a attaque du verre et transport du métal. M. Moissan préfère opérer à 360° en plaçant le potassium dans une nacelle de fer disposée dans un tube en verre de Bohême traversé par le courant d'hydrogène.

La paroi inférieure du tube est seule portée à haute température et l'hydrure distille et se condense à la partie supérieure.

C'est un corps blanc qui décompose l'eau à froid avec dégagement d'hydrogène et formation de potasse; il prend feu dans le fluor, dans le chlore, dans l'oxygène sec, à la température ordinaire et par suite son maniement est difficile, car il brûle au sortir du tube où on l'a préparé. Sa formule est KH.

L'hydrure de sodium présente un peu plus de difficultés dans sa préparation. Pour l'obtenir absolument pur, M. Moissan dispose le sodium dans le même appareil qui lui a servi pour le potassium. L'hydrure se condense sur la paroi supérieure plus froide : on retire alors la nacelle et on scelle le tube.

L'hydrure de sodium forme des petits cristaux transparents possédant les mêmes propriétés que l'hydrure de potassium.

Par exemple l'hydrure de sodium tombant dans le chlore produit une lumière éblouissante en même temps que la chaleur dégagée est telle que tout le chlorure de sodium formé est volatilisé. L'acide carbonique réagit à la température ordinaire en donnant naissance à un produit marron ou noirâtre qui est constitué par du formiate de potasse; la formule de la réaction est donc :

$$CO^2 + KH = HCO^2K.$$

C'est là une remarquable synthèse de l'acide formique en partant des éléments minéraux. La formation de formiate a encore lieu par l'action de l'oxyde de carbone sur l'hydrure de potassium; mais dans ce cas, il y a mise en liberté de charbon.

$$CO^2 + KH = CO^2HK + C$$

Les hydrures alcalins peuvent enfin servir comme hydrogénants et lorsqu'ils agissent sur le chlorure de méthyle et l'iodure d'éthyle, il y a formation de méthane et d'éthane.

La préparation du polonium ou bismuth radio-actif. — *M. W. Marckwald* (*Deutsch. Che. Gesells.* t. 35 p. 2285) a pu obtenir dans des résidus de pechblende une certaine quantité de polonium, environ 1 gramme par tonne du minerai primitif, en mettant à profit la différence de potentiel qui existe entre la métal actif et le bismuth ordinaire. Le produit était amené à l'état d'oxychlorure, et dans une solution chlorhydrique de ce produit le polonium se dépose le premier par électrolyse. M. Marckwald a laissé pendant trois jours un bâton de bismuth dans la solution chlorhydrique d'oxychlorure, et il a recueilli un enduit noir, qu'on lave avec de l'acide chlorhydrique, puis avec de l'alcool et qui se montre doué de propriétés radiantes des plus énergiques.

La totalité du polonium est précipitée, car les eaux mères ne présentent plus aucun pouvoir actif. Le métal possède toutes les propriétés du bismuth ordinaire, mais il en diffère par ce fait remarquable de la précipitation par le bismuth lui-même.

Constitution de la poussière volcanique du Mont Pelé. — *M. D. F. Mackensie* dans *Chem. News* (t. 85 p. 282) a déterminé la constitution des cendres volcaniques provenant de la récente éruption du Mont Pelé de la Martinique.

Ce sont des silicates d'alumine, de fer, de chaux, de magnésie, de soude et de potasse, avec de très faibles proportions de sulfates et de phosphates.

Quantitativement les cendres sont formées de :

Silice	53,4
Aluminium	21,0
Chaux	9,7
Oxyde de fer	9,5
Soude	2,33
Magnésie	2,0
Potasse	0,85
Acide sulfurique	0,90
— phosphorique	0,25

ASTRONOMIE

Nouvelle comète. — Dans la nuit du 15 au 16 janvier 1903, *M. Giacobini*, astronome à l'Observatoire de Nice, a découvert par la photographie une nouvelle comète, la première de l'année, dont il a pu mesurer les coordonnées le 19. Voici leurs valeurs :

$$\text{Æ} = 22^h57^m48^s;\ P = 87°43'36''.$$

Les mouvements propres en ascension droite et en distance polaire étaient + 17′ et — 12′.

Cet astre, de dixième grandeur, et visible seulement dans les instruments puissants, est situé dans la constellation du *Verseau*, au S. des deux belles étoiles *Scheat* et *Markab* (β et αδ *Pégase*). Il disparaît à l'W. au commencement de la nuit.

Il a été observé le 21 janvier par *M. Jost*, à Heidelberg. Ses coordonnées avaient pour valeurs :

$$\text{Æ} = 22^h59^m52^s;\ P = 87°15'22''.$$

Hypothèse relative à la nature des protubérances du Soleil. — En introduisant dans la physique du Soleil le principe de la dispersion anormale, on a le moyen de se

Digitized by Google

former une idée nouvelle de la constitution de cet astre, idée dont découleraient, par exemple, comme conséquences nécessaires, bien des particularités des protubérances, que, jusqu'ici, il a été impossible de déduire d'autres lois physiques.

M. W. H. Julius a, dès 1900, émis l'hypothèse suivante relative à la partie de l'atmosphère du Soleil, extérieure à ce qu'on appelle la photosphère :

« Les différents éléments dont la présence dans cette atmosphère est démontrée par les observations spectrales, s'y trouvent à un état de diffusion bien plus grand qu'on ne l'avait généralement admis, en se basant sur l'aspect des formations chromosphériques. Ils peuvent même s'y trouver partout, jusqu'à de grandes distances en dehors de la photosphère, tout en pouvant n'être visibles qu'en quelques points isolés. C'est que leur rayonnement propre ne concourt qu'à un degré secondaire à les rendre visibles; aussi les distances auxquelles la lumière caractéristique de ces substances apparaît à l'œil, en dehors du disque solaire, sont-elles essentiellement déterminées par leurs diversités de densité locales et par leur pouvoir de produire une dispersion anormale. »

Dans le mémoire dont est tiré ce passage, M. Julius ne faisait aucune hypothèse au sujet de l'état de la matière renfermée par la photosphère. Ce n'est que pour expliquer certains détails que ce savant auteur adoptait les vues de *M. A. Schmidt*, d'après lesquelles le Soleil serait une *masse gazeuse indéfinie*, la surface apparente de la photosphère constituant, non point une réelle surface limite, mais une espèce de *sphère critique*, définie par la propriété que possède son rayon d'être égal au rayon de courbure des rayons horizontaux passant par un point de sa surface.

Dans un travail récemment paru dans *Physikalische Zeitschrift* (t. 4, n° 2), M. Julius revient sur ce problème. En complétant ses théories, il se base également sur la première des trois propositions de M. Schmidt, proposition que nous venons de citer. Mais tandis que ce dernier explique le bord du disque solaire par les lois de la réfraction régulière, l'auteur incline à croire que c'est la dispersion anormale qui joue un rôle prépondérant dans ces phénomènes, M. Julius admet que par ce corps gazeux tout entier, tant à l'intérieur qu'en dehors de la zone critique, les différents éléments sont mélangés d'une façon absolument intime. Or, partout où les tourbillons et courants locaux donnent naissance à des différences de densité locales, les conditions d'une réfraction irrégulière seront données, et il est évident que ce seront surtout les constituants du mélange possédant un pouvoir dispersif particulièrement élevé qui manifesteront leur présence même à de grandes distances, en dehors du disque solaire, alors que d'autres substances, tout en y étant présentes en même temps, pourront très bien ne pas y être visibles. C'est là une explication purement optique du fait que les différents gaz constituant le Soleil sont vus *à part*, bien qu'on suppose qu'ils s'y trouvent à l'état de mélange intime, hypothèse nécessitée par le mouvement rotatoire de cette masse.

C'est ce mouvement d'un soleil gazeux que *M. R. Emden* vient d'étudier, dans un mémoire fort documenté (*Ann. d. Physik*, t. 7, p. 176, 1902). D'après cet auteur, les couches externes se refroidissant plus vite que les autres, s'affaissent vers le fond, pour être remplacées par les gaz ascendants plus chauds. Les courants de convection radiaux qui en résulteraient, sont cependant altérés par la rotation de la masse; la vitesse angulaire des masses descendantes va en augmentant, celle des masses ascendantes en diminuant, de sorte que des couches gazeuses de différentes densités, tournant à des vitesses différentes et formant des tourbillons, peuvent se trouver en présence, l'une à côté de l'autre.

En partant des déductions de M. Emden, M. Julius considère plus particulièrement la partie des tourbillons se projetant, au point de vue optique, en dehors du disque solaire; il émet l'hypothèse que l'ensemble de la chromosphère, avec toutes ses protubérances, ne serait autre que ce système d'ondes et de tourbillons, rendu visible, à des distances plus ou moins grandes en dehors du disque solaire, en raison de la dispersion anormale qu'éprouve la lumière provenant des couches profondes. Les tourbillons plus petits, l'enroulement continu des surfaces de discontinuité séparant les couches gazeuses, constitueraient la chromosphère, alors que les protubérances seraient les grands tourbillons où vont se perdre les lames très fortes et moins nombreuses de l'océan solaire.

Cette explication, qui est bien d'accord avec les observations spectrales, est d'autant plus plausible qu'elle donnerait le moyen d'interpréter les invraisemblables vitesses de déplacement apparent qu'on attribue aux protubérances, vitesses de plusieurs centaines de kilomètres. Au point de vue où se place M. Julius, on n'aurait point affaire ici à des vitesses proprement dites, comme celles du déplacement de la matière. Lorsque, dans un point quelconque, un tourbillon prend naissance, c'est, en effet, que certaines conditions locales y sont données, conditions qui, un moment après, pourront se présenter à un endroit fort éloigné, sans que pour cela il y ait propagation entre ces deux phénomènes indépendants.

Quand, au bord de la mer, une large vague vient se briser, personne ne parle de la *vitesse* avec laquelle l'écume ou le mouvement tourbillonnaire se propagent le long de la côte; c'est que tout le monde sait que l'écume, *signe visible* du mouvement tourbillonnaire, prend naissance successivement, en des points différents. C'est d'une manière analogue que M. Julius envisage les protubérances, *points visibles* des brisants de l'océan solaire.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Les observatoires souterrains, à propos des théories des phénomènes volcaniques. — Relevant un passage qui terminait l'article de la *Revue* du 24 janvier, sur la théorie des phénomènes volcaniques de M. Stübel, passage où il était dit que, d'après cette théorie, « l'écorce terrestre serait beaucoup plus épaisse qu'on ne l'admet généralement », et que « le degré géothermique ne peut d'ailleurs nous renseigner sur ce point, car il n'est connu que pour une très minime fraction de la cuirasse », *M. A. Laisant* nous fait remarquer quel grand intérêt il y aurait à connaître, pour une fraction moins minime, non seulement la température, mais encore les conditions physiques les plus essentielles. Alors, mais alors seulement, les théories pourraient avoir une base scientifique, et laisseraient moins de place à l'imagination.

M. Laisant pense que la chose est facile, sinon réalisable, et beaucoup moins onéreuse qu'on ne pourrait le supposer. Il a d'ailleurs indiqué ses vues sur ce sujet, dans un article paru dans *la Raison* (8 juin 1902), où nous trouvons les considérations suivantes, sur la nécessité et la possibilité de porter nos investigations sur le *dessous* de notre sol, et sur les phénomènes qui s'accomplissent

Digitized by Google

dans l'épaisseur de la croûte terrestre : « Si les instruments astronomiques, écrivait M. Laisant, entraînent à des dépenses considérables à cause de leur grande précision, les appareils qu'on emploie pour les observations météorologiques coûtent beaucoup moins; et il en serait de même pour ceux qui serviraient aux observations souterraines. De ce côté, donc, les sacrifices à faire en vue d'un résultat des plus importants, seraient relativement faibles; et nous affirmons en outre que la dépense à effectuer pour pouvoir porter les appareils aux points où les observations doivent être recueillies, n'aurait rien d'excessif non plus.

« Il suffirait, pour cela, de pratiquer en un certain nombre de points convenablement choisis des forages de profondeur plus ou moins grande, qu'on effectuerait à la manière des forages de puits artésien, ou mieux par des procédés analogues à ceux qui sont usités en Amérique pour creuser les puits de pétrole. Cette profondeur serait plus ou moins considérable suivant la région, suivant la nature des couches géologiques; elle devrait être déterminée d'après les données antérieures fournies par la science, mais poussée en général aussi loin que possible. Sur beaucoup de points il ne serait nullement chimérique de songer à atteindre plusieurs kilomètres de profondeur. Sur d'autres, quelques centaines de mètres pourraient suffire.

« Quant aux emplacements des forages, et à leur nombre, ce sont également les géologues qui pourraient utilement fournir les indications nécessaires. Nous devons faire remarquer ici que les forages profonds, au cours même de la période d'exécution, donneraient à la géologie des indications intéressantes, puisqu'ils donneraient d'une manière continue des échantillons des terrains traversés, échantillons qu'on pourrait étudier et analyser.

« Une fois un forage terminé, il serait facile d'y introduire des appareils de mesure, et principalement de mesure thermométrique, convenablement et régulièrement espacés. L'étude de la pression à ces grandes profondeurs; celle de la composition des gaz qu'on y peut rencontrer; l'état électrique et magnétique du milieu, et d'autres éléments encore, auraient également un grand intérêt. Avec les appareils enregistreurs qui existent aujourd'hui, la plupart des indications dont il s'agit seraient faciles à obtenir, une fois l'installation faite, sans même qu'il y eût nécessité de déplacer les instruments. Nous ne saurions, d'ailleurs, entrer ici dans les questions de détail.

« Lorsqu'une grande partie de la surface du globe aurait ainsi été recouverte d'observatoires souterrains convenablement placés, la centralisation systématique des observations faites, et les échanges quotidiens et réciproques de ces observations ne tarderaient pas à fournir à la physique du globe une importante contribution; et l'on verrait nécessairement apparaître une corrélation entre les variations de température, de pression, etc., sur les divers points, et aussi entre ces variations et certains phénomènes extérieurs.

« Nous devons le répéter, une pareille organisation n'obligerait à aucun sacrifice onéreux, en comparaison des dépenses qu'exigent, par exemple, les observations astronomiques. Cependant, pour qu'elle fût vraiment utile, une entente internationale serait nécessaire, et elle n'est peut-être pas exempte de difficultés. Elle pourrait être aidée puissamment par l'Association internationale des Académies, qui s'honorerait en introduisant une telle question dans ses programmes et en y consacrant ses efforts. D'autre part, la presse scientifique est aujourd'hui représentée dans le monde entier par de nombreuses et importantes publications périodiques; il faut espérer qu'elles ne dédaigneront pas, à l'occasion, de s'occuper d'un tel sujet.

« En attendant même que l'entente internationale définitive devienne un fait accompli, les pays qui commenceraient à organiser l'observation du sous-sol, prépareraient très utilement cette entente, et le développement de la science nouvelle dont il s'agit. Ils feraient en cette matière ce que les États-Unis ont fait déjà pour la météorologie. La France nous semble indiquée pour prendre cette initiative, surtout après la catastrophe épouvantable qui vient de l'atteindre. Soit sur le sol de la France continentale, soit sur celui de quelques-unes de ses colonies, elle pourrait bien facilement commencer par l'installation de quelques observatoires seulement, dont le nombre augmenterait plus tard.

« Nous avons dit qu'il appartiendrait aux géologues de donner les indications nécessaires sur les emplacements à choisir pour les forages. Mais il saute aux yeux qu'il importera surtout de placer ces moyens d'observation dans les régions où le sol lui-même nous présente des phénomènes particuliers. C'est ainsi, par exemple, que le territoire de Vichy, et en général ceux qui contiennent des sources thermales, devraient attirer l'attention. Il en est de même des anciennes régions volcaniques, comme les monts d'Auvergne et certaines parties des Cévennes. »

Cette proposition de créer des observatoires souterrains est originale et serait féconde. Elle répond à des indications précises; sa réalisation donnerait sans aucun doute rapidement de précieux résultats; enfin l'exécution matérielle en serait relativement facile.

Rien ne paraît donc s'opposer à ce que les sociétés savantes ou les gouvernements en prennent l'initiative.

Mais il est si difficile de faire faire le premier pas hors des ornières battues, aux individus comme aux collectivités, que nous ne nous étonnons nullement que cette heureuse idée de M. Laisant n'ait encore trouvé aucun écho. Attendons qu'elle nous revienne de chez nos voisins de l'Est ou de l'Ouest, démarquée et en bonne voie d'application; alors, tous à l'envi la trouveront aussi simple que bonne.

BIOLOGIE

Les ferments inorganiques. — On connaît depuis fort longtemps l'action exercée sur les réactions chimiques par un certain nombre de substances, action qui les rapproche singulièrement des ferments solubles, puisque ces substances n'agissent que par leur présence même, sans qu'ils interviennent dans la réaction. Ce sont les actions catalytiques découvertes par Berzélius et dont le type est l'action de la mousse de platine qui détermine par exemple la combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène.

Les actions oxydantes sont particulièrement nettes avec les catalysateurs et Schönbein avait déjà signalé leur action sur l'eau oxygénée. Ils agissent comme la fibrine et comme les autres ferments oxydants indirects en décomposant l'eau oxygénée, mettant en liberté l'oxygène qui peut alors se fixer sur une substance présente. C'est ainsi que dans ces conditions on peut déterminer le bleuissement de la teinture de gaïac.

Bredig et Muller von Bernek (*Zeit. phys. Chem.*, t. 31, p. 258) ont étudié l'action des métaux divisés sur l'eau oxygénée. Ils se sont servis du platine qu'ils obtenaient

Digitized by Google

dans un état de division extrême, dans une sorte d'état colloïdal en faisant éclater l'étincelle électrique entre deux gros fils de platine.

La solution obtenue est brun foncé, ne montrant au microscope aucune particule solide, et renferme au maximum 1 gramme de platine dans 300000 litres d'eau.

Elle détermine les réactions suivantes:

Coloration en bleu de la teinture de gaïac en présence d'eau oxygénée;

Décomposition à froid des hypochlorites;

Combinaison à la température ordinaire de l'oxygène et de l'hydrogène.

Les auteurs ont étudié surtout l'action exercée sur l'eau oxygénée.

La décomposition de l'eau oxygénée en l'absence absolue de tout corps étranger suit une loi représentée par la formule:

$$\frac{dx}{dt} = K(a - x)$$

x étant la quantité d'eau oxygénée détruite en un temps t.

K, une constante pour une concentration donnée de platine à une même température.

a, la concentration de l'eau oxygénée au début de l'expérience.

Cette formule écarte un peu la réaction d'une réaction purement diastasique, puisque, d'après Duclaux, la vitesse au début d'une transformation diastasique ne dépend que de la quantité de diastase et nullement de la quantité de matière fermentescible.

Or, pour des concentrations déterminées et en présence d'alcalis, la vitesse de décomposition de l'eau oxygénée est indépendante de la concentration de ce corps. Elle rentre donc alors complètement dans la loi de l'action des ferments.

La présence des alcalis modifie la vitesse de décomposition de l'eau oxygénée par le platine colloïdal et avec des proportions croissantes on arrive à une quantité optimum pour laquelle la vitesse est maximum; à partir de ce point, il y a diminution progressive.

Les sels influent de la même façon sur le platine et sur les diastases en modifiant la réaction.

L'action de la chaleur est ainsi complètement comparable. On observe un optimum de température au delà duquel l'action diminue. Enfin les solutions de platine sont, comme les diastases, influencées par certains poisons. C'est en particulier l'acide cyanhydrique, l'hydrogène sulfuré qui affaiblissent l'action des ferments colloïdaux; ce sont donc surtout les poisons du globule sanguin. *Bredig* et *Ikeda* (*Zeit. phys. Chem.*, t. 37, p. 1) ont cherché à compléter cette notion de toxicité si particulière et si remarquable de certaines substances vis-à-vis de produits purement minéraux, et ils ont classé les corps en cinq groupes: 1° des poisons très actifs comme l'acide cyanhydrique, l'iodure de cyanogène, l'oxyde de carbone, le phosphore, etc.; 2° des poisons moyennement actifs comme l'aniline et l'acide oxalique; 3° des poisons faibles comme l'acide phosphoreux ou l'azotite de soude; 4° des substances accélérantes qui activent l'action du platine colloïdal, l'acide formique, l'hydrazine, l'acide azotique étendu; 5° enfin, des substances inactives, le chlorate de potasse, les alcools éthylique et amylique, l'éther, la glycérine, le chloroforme, etc. Quelques-uns n'agissent que pendant un temps assez court; leur action n'est que temporaire; tel est l'acide cyanhydrique qui arrête l'action du platine pendant un certain temps au bout duquel la décomposition de l'eau oxygénée reprend d'elle-même. Les auteurs ont désigné sous le nom de toxicité et par la lettre g, la dilution du poison pour laquelle la vitesse de décomposition de l'eau oxygénée est diminuée de moitié; g est indiqué en litres pour une molécule-gramme, et la quantité de ferment inorganique était toujours de dix millionièmes d'atome-gramme de platine colloïdal. Dans ces conditions on a:

Acide cyanhydrique	$g =$	21 000 000
Iodure de cyanogène	—	12 800 000
Iode	—	7 000 000
Sublimé	—	2 500 000
. . . . .		
Aniline	—	2 500 000
Hydroxylamine	—	30 000
Brome	—	18 000
Acide chlorhydrique	—	3 100
— oxalique	—	1 260
. . . . .		
Acide phosphoreux	—	900
Azotite de soude	—	280

L'or, à l'état colloïdal, décompose aussi l'eau oxygénée de la même façon que le platine. *Bredig* et *Reinders* (*Zeit. qhys. Chem.*, t. 37, p. 323) ont montré cette identité d'action, mais l'or agit surtout en solution alcaline. Les quantités d'or colloïdal nécessaires sont notablement plus grandes que dans le cas du platine.

Pour le platine, l'action est encore énergique à la dilution de l'atome-gramme dans 70 millions de litres. Pour l'or, la dilution minimum est de 1 atome-gramme de métal dans 640000 litres. Les poisons tels que le sulfhydrate de soude, le cyanure de potassium, etc., agissent de la même façon que sur le platine.

L'action du sublimé est remarquable en ce qu'elle détermine une accélération de la décomposition et l'on doit attribuer cette accélération à la formation probable de mercure colloïdal doué d'une grande activité.

Mc Intosh (*Phys. Chem.*, t. 6, p. 15) a recherché l'action de la solution d'argent colloïdal sur l'eau oxygénée. Là encore, il y a décomposition et la décomposition a lieu quelle que soit la réaction: acide, neutre ou alcaline. La réaction est activée par une élévation de température, mais il est assez intéressant de remarquer que, tandis que les sels d'argent qui sont totalement réduits en solution alcaline mettent en liberté de l'argent métallique qui décompose l'eau oxygénée, les substances qui donnent avec ce même métal des corps indécomposables par le peroxyde d'hydrogène exercent une influence retardatrice.

Enfin le mercure colloïdal agit en solution alcaline comme l'argent colloïdal.

L'action de ces métaux dans cet état tout particulier de la matière doit éclairer vivement l'action même des ferments solubles ordinaires, surtout si l'on se rapporte au rôle considérable que semblent jouer pour ceux-ci un certain nombre d'éléments tels que le manganèse pour la laccase, le fer pour la lipase, le calcium pour le fibrin ferment, la présure, etc. Tous ces faits semblent éloigner beaucoup la notion de ferment en tant que matière albuminoïde. Rappelons en outre que l'argent colloïdal et les autres métaux dans cet état spécial de la matière jouissent de propriétés remarquables au point de vue thérapeutique.

Les bactéries protéolytiques. — Flugge a isolé dans les milieux putrides un bacille qui possède la propriété de liquéfier l'albumine en même temps que le milieu prend

Digitized by Google

une belle fluorescence verte: c'est le *Bacillus fluorescens liquefaciens*. MM. Emmerling et Reiser (*Deut. Chem. Gesels.* t. 35, p. 700) ont cherché quel était la mécanisme de son action sur l'albumine. A 37°, par l'action de ce bacille sur la gélatine, on obtient tout d'abord des albumoses et des peptones, et si l'on continue cette action pendant plusieurs mois, on observe la formation de trio et de monométhylamine, de choline, de bétaïne et même d'ammoniaque, cette dernière formant environ les 25 p. 100 de l'azote albuminoïde primitif. Il n'y a pas production de diamine, de phénol, d'indol et de scatol, d'hydrogène sulfuré; le *Bacillus fluorescens liquefaciens* n'est donc pas un agent de putréfaction, mais un agent de digestion. Il hydrolyse aussi la fibrine avec formation d'acides aminés et d'arginine. Ces transformations sont provoquées par une diastase qui rentre dans le groupe de la trypsine.

L'influence de la lumière sur les réactions chimiques. — *M. Wildermann* donne dans *Zeitschrift für physikalische Chemie* le compte rendu de ses recherches à l'égard de l'influence de la lumière sur les réactions chimiques. Il a étudié la combinaison de l'oxyde de carbone et de chlore qui se produit sous l'action de la lumière, et il arrive à cette conclusion que la vitesse d'une réaction chimique provoquée (ou influencée) par l'introduction d'énergie lumineuse suit les mêmes lois dans la lumière que dans l'obscurité où les seules forces agissantes sont celles de l'affinité chimique. L'influence de l'énergie lumineuse est donc tout à fait différente dans son effet sur les substances réagissantes de celle de l'énergie électrique, réglée, comme on sait, par la loi de Faraday.

L'évolution des plantes. — *M. Schwendener* passe en revue, dans un récent numéro de *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, les théories relatives à l'évolution des plantes et notamment à l'origine des nouvelles formes.

L'article traite de l'origine des espèces par sélection naturelle, des variations développées comme adaptations spéciales au milieu ambiant, de la théorie de mutation et incidemment de la production des hybrides. La théorie de Vries sur la mutation est acceptée, mais l'auteur est d'avis que les nouvelles formes n'ont pas toutes la même origine et que l'action directe des conditions extérieures a joué, indubitablement, un rôle important dans la production de nouveaux caractères et dans la modification des caractères acquis. M. Schwendener est d'accord avec la théorie de Darwin sur la sélection en la limitant à l'origine des races cultivées de plantes et aux croisements entre animaux domestiques, mais il ne croit pas à son application dans les conditions naturelles.

DÉMOGRAPHIE

L'Assistance publique en Hollande. — Les questions d'assistance publique tiennent une très grande place à l'heure actuelle, et il est toujours intéressant de savoir comment elles sont résolues à l'étranger : précisément un récent rapport du Ministre de l'Intérieur des Pays-Bas vient de donner des chiffres complets sur les dépenses effectuées à ce titre en Hollande, et des indications sur les efforts que fait la charité privée, confessionnelle ou autre, en dehors de l'assistance par l'Etat.

Nous rappellerons que la matière est régie par la loi du 28 juin 1854, loi qui reconnaît en principe quatre sortes d'institutions charitables: tout d'abord celles qui sont administrées par l'Etat, les provinces ou les communes, puis celles qui appartiennent à une Église, à une confession, et sont destinées à secourir les pauvres de la même confession; en troisième lieu, les institutions fondées par des associations laïques ou par des particuliers en dehors de toute confession; et finalement les institutions mixtes et qui sont dirigées par l'administration, mais de commun accord avec telle ou telle confession, telle ou telle association ou personnalité. Dans l'un quelconque de ces divers cas, on distingue les secours à domicile distribués à ceux qui se font régulièrement inscrire pour y avoir part; puis les secours aux pauvres dits « honteux », et qui attendent qu'on aille à eux; il y a en outre des distributions de vivres et de charbon, enfin des secours temporaires accordés à domicile aux femmes récemment accouchées et même aux femmes enceintes.

Dans une année moyenne, les secours à domicile représentent un peu plus de 14 millions de francs, dont 9 millions en argent, le reste en nature, et à répartir entre 185000 pauvres environ. Dans cet ensemble de dépenses, la part de l'assistance officielle est de 5 millions, et le reste est presque entièrement fourni par les Églises, les institutions privées ne distribuant guère plus de 500000 francs; d'ailleurs, les Eglises sont un peu plus larges que l'assistance officielle dans les secours en argent. Les pauvres honteux sont, comme de juste, presque exclusivement trouvés et secourus soit par les Eglises, soit par les institutions privées, car les fonctionnaires ne jouissent point de l'initiative nécessaire pour se lancer dans ces recherches très délicates. Le fait est que les secours aux pauvres honteux représentent une dépense de quelque 1 300000 francs, qui se partage à peu près également entre les institutions privées laïques ou confessionnelles.

Les distributions de vivres et de charbon ne forment qu'un budget assez modeste de 270000 francs, à répartir entre 15000 pauvres; presque tous ces indigents ont reçu ces secours spéciaux en nature des institutions privées. L'assistance officielle n'y consacre guère plus de 13000 francs, pour environ 500 pauvres, et les chiffres sont à peu près équivalents pour les Eglises, les institutions confessionnelles.

Pour les accouchées et femmes enceintes, le nombre de celles qui sont secourues annuellement est de 3000 à 4000, généralement un peu moins de 4000, et la somme dépensée de ce chef est assez modeste, puisqu'elle ne dépasse point en tout 68000 à 70000 francs, ce qui correspond à une vingtaine de francs à peine par personne. Et encore on peut dire que tous les secours sont donnés en nature. L'assistance officielle n'intervient ici que pour 3000 à 4000 francs, les Eglises pour 6000 francs environ; et nous sommes enchantés de constater que presque tout se fait par l'intermédiaire des institutions privées, car, en cette matière surtout, il faut s'entourer de précautions pour agir avec discernement et ne pas encourager le vice au lieu de secourir la vraie infortune.

On a dû remarquer que nous ne parlions pas des formes mixtes d'assistance : le fait est qu'elles ne jouent qu'un rôle fort effacé, et si l'on voulait faire le budget total et respectif des diverses formes d'assistance, on constaterait que leur part ne dépasse guère 1 p. 100. Ce total est en effet de 15 millions et demi de francs, et les organismes mixtes en question accusent à peine une dépense de 150000 francs, tandis que les dépenses correspondantes sont de 5 millions et plus pour l'assistance publique proprement dite, de près de 9 pour les Eglises et d'un million et demi à peu près pour les institutions privées. Ce qui explique en partie le chiffre relativement modeste de la charité officielle, c'est qu'il est bien spé-

Digitized by Google

cifié par la loi visée plus haut, que l'assistance publique n'intervient qu'au cas d'insuffisance reconnue des œuvres de charité libres.

Pour terminer, nous ferons remarquer que les diverses institutions d'assistance de la Hollande sont au nombre de 5000, dont un millier dépendent des administrations, plus de 3400 des Eglises, et 450 environ sont des institutions privées proprement dites.

Démographie anglaise. — Le *Bulletin* de la Chambre de commerce française de Londres publie les renseignements qui suivent sur la population de l'Angleterre :

Le 31 mars 1901, l'Angleterre et le pays de Galles comptaient 32 millions et demi d'habitants contre 29 millions le 6 avril 1891 et 25,9 le 4 avril 1881. L'Ecosse comptait, au 31 mars 1901, 4, 4 millions d'habitants ; quant à l'Irlande sa population en 1901 n'était plus que de 4,4 millions, alors qu'en 1841 elle était de plus de 8 millions. Ce résultat extraordinaire est surtout dû à l'émigration aux États-Unis et autres pays de langue anglo-saxonne.

La population totale du Royaume-Unis est actuellement de 41 millions et demi d'habitants.

Le seul comté administratif de Londres comptait en 1901, 4 536 034 habitants ; les faubourgs, dont plusieurs sont éloignés de 10 à 15 kilomètres du centre, comptaient 1 405 489 habitants en 1891 et 2 042 750 en 1901, soit une population totale de 6 578 784 habitants en 1901 et une augmentation de 961 552 habitants en dix ans.

Les maisons habitées dans le comté de Londres sont au nombre de 571 768 et celles non habitées au nombre de 40 069. Le nombre des familles est de 1 019 546 donnant une moyenne de 4,4 personnes par famille. La superficie du comté de Londres est d'environ 300 kilomètres carrés.

La population de Londres comprend 135 377 étrangers ainsi répartis entre les principales nationalités :

Russes	38 117
Allemands	27 427
Polonais russes	13 420
Français	11 264
Italiens	10 889

Parmi les Français, 684 sont chefs de cuisine, 391 employés de commerce, 1 205 domestiques, 399 instituteurs.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Production du caoutchouc en 1901. — D'après le *Bulletin commercial* de Bruxelles, les exportations totales de caoutchouc de la vallée des Amazones ont atteint, en 1901, le chiffre énorme de 45 600 tonnes, dont 30 131 tonnes ont été expédiées de Para et 15 469 tonnes de Manaos. De ces quantités, 22 091 tonnes ont été envoyées en Europe et 23 609 tonnes ont été dirigées vers les États-Unis.

Comparativement à l'année 1900, les exportations de caoutchouc de Para en 1901 accusent une augmentation de 3 255 tonnes, dont 500 à destination de l'Europe et 2 755 pour les États-Unis.

Quant aux expéditions de Manaos, elles ont, pour ainsi dire, doublé et ont passé de 8 012 tonnes en 1900 à 13 639 tonnes en 1901. Cette augmentation est le résultat d'une loi votée en 1900 et portant que tous les produits de l'État d'Amazonas doivent dorénavant être expédiés directement de Manaos.

Les envois directs de caoutchouc d'Iquitos ont également augmenté dans une forte proportion. De 920 tonnes en 1900, ils ont atteint 1 391 tonnes en 1901, soit une augmentation de plus de 50 p. 100. On s'attend d'ailleurs à ce que les expéditions de caoutchouc de cette provenance soient plus considérables encore en 1902, car il semble que la région de l'Amazone supérieur et de ses affluents peut produire à peu près autant de caoutchouc que les districts arrosés par la partie inférieure du fleuve.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

A propos de l'incorporation des Services auxiliaires. — J'ai lu avec la plus grande attention l'article critique que *M. Granjux* a bien voulu consacrer à ma brochure sur l'incorporation des Services auxiliaires dans l'armée active et j'ai constaté avec regret le désaccord profond qui existe entre nous sur ce grave problème.

La cause de cette divergence de vues sur le même sujet entre deux écrivains de bonne foi indiscutable se trouve dans ce fait que M. Granjux fait abstraction complète des ressources du pays en hommes.

Au cours du siècle dernier les effectifs demandés à la nation ont été constamment en croissant. Sous la Restauration l'armée compte environ 250 000 hommes ; l'appel du contingent est de 60 000 hommes. De 1844 à 1853 ce dernier est fixé à 80 000 hommes pour un effectif qui varie entre 300 à 350 000 hommes. A partir de l'année 1854 jusqu'à la veille de la guerre le contingent demandé reste fixé à 100 000, sauf en 1854 et 1855, où il est de 140 000 ; et les effectifs entre 350 000 et 400 000 hommes. Avec la loi de 1872 l'appel s'élève chaque année à 150 000 hommes environ et les effectifs à 465 000 en moyenne. Enfin, avec la loi du 15 juillet 1889, qui prescrit le service obligatoire, les exigences s'accentuent encore : dans la période 1890-1900 les contingents incorporés varient entre 200 et 225 000 hommes et les effectifs sont portés successivement de 500 à 575 000 hommes, sur le pied de paix.

Or les ressources de la France en naissances ont-elles présenté la même marche ascendante ?

Voyez plutôt ce tableau de naissances vivantes :

	Naissances.	P. 1000.
1830	968 000	29,9
1840	952 000	28,0
1850	954 000	26,8
1860	957 000	26,2
1870	944 000	24,5
1880	920 000	24,6
1890	838 080	21,8
1900	827 000	21,4

Ainsi donc, pendant qu'au nom de la défense nationale nous demandons de plus en plus au pays, non seulement la natalité, mais encore le nombre de naissances (ce qui est plus grave) diminue de plus en plus. Et non seulement les naissances diminuent : la capacité physique de notre population minée par la terrible triade — syphilis, tuberculose et alcoolisme — baisse dans des proportions considérables. Et cependant que la valeur physique des conscrits baisse, les Conseils de revision se montrent de plus en plus faciles dans la sélection de nos soldats. En

Digitized by Google

1875-89 la proportion des définitivement exemptés atteint 135 p. 1 000; en 1890 — 95 p. 100; en 1900 — 84 p. 100. En 1890 ont été affectés aux services auxiliaires 73 p. 1,000 (du contingent appelé); en 1900 — 60 p. 1 000 seulement.

Eh bien! cela ne nous suffit plus. Jaloux des lauriers de certains entrepreneurs des spectacles, nous voulons faire « plus que le maximum ». Après avoir réduit considérablement la proportion des définitivement exemptées au profit des services auxiliaires; après avoir réduit notablement la proportion des auxiliaires au profit des définitivement incorporés, nous nous proposons d'incorporer les auxiliaires eux-mêmes. Cette expérience a été tentée en 1894 par le général Mercier avec le succès que nous savons et que M. Granjux lui-même ne veut pas nier.

Or quelle est la base sur laquelle le général Mercier a opéré? Il a prélevé 6000 hommes — et quels hommes — sur un total d'auxiliaires qui dans la période 1890-93 s'élevait à peine à 20000 hommes par an. Or ce total sera considérablement réduit encore, lorsque entrera en vigueur la loi de deux ans, parce que les inscrits des années 1905, 1906, 1907 etc., etc., seront moins nombreux, de moins en moins nombreux, en raison de la baisse considérable du nombre de naissances en 1885, 86, 87 etc., par rapport aux années précédentes. M. Granjux croit-il que les 6000 auxiliaires choisis dans un contingent affaibli seront plus robustes que ceux, qui ont été incorporés en 1894? Et s'il le croit, sur quoi base-t-il sa foi? Et si l'incorporation des 6000 auxiliaires en 1894 a donné des résultats déplorables, n'est-il pas certain que 6000 auxiliaires incorporés en 1905, etc., etc., auront sur l'état sanitaire de l'armée la même influence désastreuse?

V. Lowenthal.

Les automobiles militaires en Angleterre. — *Engineering Magazine* rend compte des essais d'automobiles faits devant une commission du « War Office » en février dernier, d'après le rapport officiel de cette commission.

Les essais ont montré que les automobiles à vapeur sont des appareils capables de rendre de grands services pour les transports dans des contrées où l'on peut trouver facilement du combustible et de l'eau. Toutefois la commission doit signaler les avantages du moteur à huiles lourdes pour le service militaire, en raison de la faible dépense de combustible et de l'indépendance qu'il assure à l'égard de l'alimentation en eau.

Les essais ont montré que les voitures automobiles pouvaient transporter des charges de 5 tonnes utiles à une vitesse d'environ 10 kilomètres à l'heure, sur des distances considérables dans un pays accidenté et dans les conditions moyennes des routes anglaises en hiver. En ce qui concerne le type de véhicule, l'emploi de véhicules remorqués ne paraît pas présenter d'avantages et, pour la facilité de manœuvres en campagne, il est préférable de n'employer qu'une seule voiture portant toute la charge. Toutefois, pour le transport de grands approvisionnements dans les dépôts par exemple, l'usage de puissants remorqueurs pouvant traîner tout un train de voitures sera très utile.

La commission émet le vœu de pouvoir soumettre à des essais des voitures établies sur les principes suivants :

Capacité de charge, 3 tonnes ; moteurs à huiles lourdes ; poids aussi faible que le permettront les conditions d'adhérence ; roues de grand diamètre avec jantes larges auxquelles on pourrait adapter rapidement un dispositif de parties saillantes pour le cas de terrains marécageux ; vitesse pouvant atteindre 12 à 13 kilomètres à l'heure; grande surface pour le chargement.

AÉRONAUTIQUE

Commission permanente Internationale d'Aéronautique. — La *Commission permanente internationale d'Aéronautique* vient d'approuver, dans sa séance mensuelle de janvier, la *Notice* présentée par *MM. Renard* et *Surcouf*, traitant des « conditions à remplir pour éviter les accidents dans les expériences de ballons à moteur ». Ce travail, remarquablement précis, se compose de trois chapitres relatifs à la construction de la partie mécanique et de la partie aérostatique du matériel, aux essais préliminaires des appareils, enfin aux précautions à prendre pour l'ascension même. Les conseils judicieux que contient ce mémoire, auquel la *Commission permanente* s'efforcera de donner une large publicité, pourront rappeler aux inventeurs les principes de nature à assurer la sécurité de leurs tentatives ou à rendre celles-ci inoffensives pour les tiers, principes dont l'inobservation a causé récemment de si regrettables malheurs.

VARIÉTÉS

Plumes et œufs d'autruches. — Les collections du Jardin colonial viennent de s'enrichir d'une belle série de plumes, de dépouilles et d'œufs d'autruches méthodiquement classée.

Ces échantillons ont été généreusement offerts par *M. Jules Forest*. Ils proviennent de toutes les parties de l'Afrique où l'autruche se rencontre à l'état sauvage ou domestiqué, et constituent dans leur ensemble un document précieux qui peut servir de terme de comparaison aux produits qui seront obtenus dans les nouvelles tentatives d'élevage qui seront faites au Soudan.

On sait, en effet que, dans tout notre Soudan central, l'autruche vit à l'état sauvage ou domestiqué. On en rencontre des spécimens vivant dans les villages. Des essais d'élevages vont être entrepris dans ces contrées et, étant donnée la belle qualité des produits qui y sont obtenus, tout porte à croire que l'on pourra y entreprendre cet élevage avec chances de succès.

Tous ceux que cette question intéressent consulteront donc utilement la collection déposée au Jardin colonial.

A propos du gui. — *M. Spalikowski* considère comme exceptionnel de rencontrer le gui par des altitudes de 1 000 mètres. (Voir le dernier numéro de la *Revue*, p. 145.) En réalité, cette plante parasite peut monter notablement plus haut. A Briançon, dans le bois de Val-Durance, il est commun sur le pin sylvestre, par une altitude de 1 200 à 1 300 mètres.

R. Blanchard.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 24 janvier 1903). — *Anglade :* Les diverses espèces de cellules névrogliques dans la moelle du caïman. — *Y. Manouélian :* Recherches sur l'histologie pathologique de la rage à virus fixe. — *Y. Manouélian :* Des lésions des ganglions cérébro-spinaux dans la vieillesse. — *Lucien Camus :* Toxicité comparée du Ksopo ou Tanghin de Menabé chez le chien, le lapin et la grenouille. — *É. Hédon* et *C. Fleig :* Inhibition de mouvements observée sous l'influence du chloralose. — *Léon Bernard, Bigart* et *Henri Labbé :* Sur la sécrétion de lécithine dans les capsules surrénales. — *F. Dévé :* Inoculations échinococciques au cobaye. — *F. Dévé :* Essai de serothérapie anti-échinococcique. — *Léon Meunier :* Du diagnostic chimique de l'hyperchlorhydrie. — *H. Vallée :* Sur les lésions séniles des ganglions nerveux du chien. — *Marcel Labbé :* La proportion de l'hémoglobine réduite dans le sang à l'état normal et chez les cardiopathes. — *A. Dastre* et *Stassano :* Existence d'une antikinase chez les parasites intestinaux. — *C. Delezenne :* Sur l'action antikinasique du sérum sanguin. — *Nicolas Koltzoff :* Sur la réorganisation des corpuscules centraux. — *Jules Cotte :* Sur la présence de la tyrosinase chez *Suberites domuncula.* — *Jules Cotte :* Sur la présence du manganèse et du fer chez les Eponges. — *L. Bordas :* Les glandes salivaires de la nymphe de *Sphinx convolvuli* L. — *Ch. Livon :* Les gaz du sang dans l'anesthésie par l'amylène. — *Alezais :* Anomalie de division du poumon droit.

— Annales des sciences psychiques (novembre-décembre 1902). *Mme E. M. :* Un cas de vision télépathique répétée. — *Paul Joire :* Sur l'interprétation des phénomènes produits par les médiums. — *Marcel Mangin :* Réponse à M. Paul Joire. — *F. W. H. Myers :* De la conscience subliminale. — *Paul Joire :* A propos des dernières expériences du médium Sambor. — *Hipp. Baraduc :* La suggestion phonographique. — *J.-A. Sharrock :* Les cérémonies du feu dans le sud de l'Inde.

— Archives d'anthropologie criminelle (octobre 1902). — *Régis :* La folie dans l'art dramatique. — *Binet-Sanglé :* Physio-psychologie des religieuses.

— (Novembre 1902). — *Lacassagne, Boyer* et *Rebatel :* Vidal, le tueur de femmes.

— Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France (novembre 1902). — *Compère :* Les chaudières et les machines à vapeurs à l'Exposition de Dusseldorf. — *Pinat :* Compte rendu du Congrès de la houille blanche. — *Richon :* L'application par l'État du système de la concession à la création des chutes d'eau. — *Cacheux :* Note sur les institutions patronales des usines Krupp.

— Journal de pharmacie et de chimie (décembre 1902). — *Bourquelot :* Sur l'hydrolyse des polysaccharides par les ferments solubles. — *Yvon :* Sur la gaze phénolée. — *Léger :* Sur l'isobarbaloïne. — *Guerbet :* Stérilisation des catguts à la vapeur de chloroforme.

— La photographie française (décembre 1902). — *Gastine :* Le monde photographique; Gabriel Lippmann. — *Maupillard :* Les derniers mots de la chronophotographie et de la cinématographie. — *Bordat :* Un traité d'art photographique, S. V. P. — *Quinet :* La verrerie d'optique.

— L'Aérophile (décembre 1902). — Hélice de sustension. — La photographie aérienne par cerfs-volants. — Direction et déviation. — L'aéronat Lebaudy. — Le ballon automobile Spencer.

— Recueil d'ophtalmologie (décembre 1902). — *Martin :* Des conditions que doivent remplir les candidats aux Écoles militaires sous le rapport de la vision.

Publications nouvelles.

— International catalogue of scientific literatur. First annual Issue. B : Mechanics; C : Physics, part I; F : Meteorology, including terrestrial magnetism. — 3 vol.; Londres, Harrison, 1902.

Cette publication est faite par la *Royal Society* de Londres. Elle comprendra 20 volumes, et un volume complémentaire donnant les titres des journaux et autres périodiques consultés pour la préparation de ce catalogue.

— Cinquantenaire de la Société médico-psychologique (1852-1902). — Une broch. in-8° de 168 pages: Paris, Masson, 1902.

— North American Fauna, n° 22 : A biological investigation of the Hudson Bay Region, by *Edward A. Preble*, prepared under Direction *of Hart Merriam.* — Publication of Department of Agriculture, division of Biological Survey; Washington, Government Printing Office, 1902.

— L'homme préhistorique, par *S. Zaborowski.* — Un vol. de la *Bibliothèque utile*, 7e édition avec gravures; Paris, Alcan.

Depuis la première publication de cet ouvrage, des matériaux nouveaux se sont accumulés en nombre considérable; aussi l'auteur, pour réserver une place suffisante aux résultats acquis depuis lors, tout en se renfermant dans le cadre de la *Bibliothèque utile*, a-t-il dû supprimer la partie historique et conserver seulement l'exposé des faits incontestés.

Dans son objet principal le *préhistorique* est toujours tripartí et comprend une partie géologique, une partie archéologique-ethnographique, et une partie ethnologique. L'auteur a donc suivi cette division qui conduit l'étude de l'homme depuis les premières découvertes de la paléontologie jusqu'à la naissance des civilisations de l'Égypte, de la Chaldée, de la Grèce et de l'Italie.

— Petit dictionnaire des falsifications, par *Dufour.* — Un vol. de la *Bibliothèque utile* (n° lxxii); 4e édition; Paris, Alcan.

Ce petit livre fournit des procédés simples et à la portée de tous, permettant de distinguer aisément les produits frais des produits falsifiés (aliments, boissons, remèdes usuels, eaux de toilette, savons, liquides et produits employés dans les soins du ménage).

Il se termine par une notice sur le Laboratoire municipal de Paris où chacun est toujours certain d'être renseigné sur la composition exacte de tous les produits ou objets se rapportant à l'alimentation et à l'hygiène.

— Index Animalium, sive index nominum quæ ab A. D. MDCCLVIII generibus et speciebus animalium imposita sunt, societatibus eruditorum adiuvantibus a *Carolo Davies Sherborn* confectus. Sectio prima a kalendis ianuariis MDCCLXVIII usque ad finem decembris MDCCC. — Un vol. in-8° de 1195 pages; Cantabrigiæ e typographio academico, 1902.

Le titre seul de cette œuvre de longue patience et d'admirable érudition en indique la grande valeur, et l'utilité spéciale. Nous pouvons ajouter que le volume, édité par les soins des *Syndics of Cambridge University Press*, est d'une exécution parfaite, autant pour la forme que pour le fond.

Ce volume ne comprend que les animaux nommés de 1768 à 1800; il sera suivi des *index* relatifs au xixe siècle. Chaque dénomination est suivie du nom de l'auteur à qui elle est due, de l'indication de l'ouvrage et de la page où elle a été trouvée, avec l'année de la publication, et la ville où a été faite l'édition.

— État actuel de nos connaissance ssur les oxydases et les réductases, par *M. Emm. Pozzi-Escot* — Un vol. in-16 de 240 pages; Paris, Dunod, 1902. — Prix : 4 francs.

L'ouvrage de *M. Pozzi-Escot* apprend à connaître tout un groupe nouveau de diastases, les diastases réductrices, et l'on y trouve, sur les diastases oxydantes ou oxydases, sur l'œnoxydase, cause de la casse des vins en particulier, plusieurs chapitres très intéressants.

La viticulture a en effet grandement à bénéficier des con-

Digitized by Google

naissances que l'on acquiert tous les jours sur des singulières substances qu'on appelle des diastases; ce sont elles en effet qui président au phénomène de la casse des vins et des boissons fermentées; ce sont elles encore que l'on retrouve quand le vin prend le goût d'œufs pourris; les étudier et les connaître, c'est préparer des armes pour les combattre.

— L'Année psychologique, publiée par *Alfred Binet, H. Beaunis, V. Henri, Th. Ribot* et *Larguier des Bancels*. Huitième année. — Un vol. in-8° de 758 pages; Paris, Schleicher, 1902.

— Recherches sur les gaz ionisés, par *P. Langevin*. — Thèse de la Faculté des Sciences de Paris; une broch. in-8° de 207 pages avec figures; Paris, Gauthier-Villars, 1902.

— De l'Influence de la température extérieure sur l'alimentation (recherches expérimentales sur le pigeon), par *J. Larguier des Bancels*. — Thèse de la Faculté des Sciences de Paris; une broch. in-8° de 155 pages; Paris, Masson, 1902.

— Le Leucocyte et ses granulations, par *C. Lévaditi*. — Un vol. in-8° écu de 159 pages de la collection *Scientia* (nos 15 et 16); Paris, Naud. — Prix : 4 francs.

— Les Phénomènes des métamorphoses internes, par *J. Anglas*. — Un vol. in-8° écu de 84 pages de la collection *Scientia* (no 17); Paris, Naud. — Prix : 2 francs.

— Scienza dei poteri, par *F. Maltese*. — Proposition d'une réforme scientifique devant servir de base à la réforme sociale. — Une broch. de 98 pages; Catane, Monaco et Mollica, 1903.

— Le carré diabolique de 9 et son dérivé le carré satanique de 9 (carré de base magique aux deux premiers degrés) tirés du carré magique de 3, par *B. Portier*. — Une broch. de 30 pages; Paris, Bodin, 1902.

— Opinions et curiosités touchant la Mathématique. — D'après les ouvrages français des XVIe, XVIIe, XVIIIe siècles (deuxième série), par *Georges Maupin*. — Un vol. *de la Bibliothèque générale des Sciences*, in-8° carré de 332 pages, avec 35 figures, dont 5 reproductions de planches et titres anciens; Paris, Naud, 1902. — Prix : 5 francs.

Il s'agit ici du cinquième volume d'une étude historique et documentaire sur la mathématique, dont la première série a été publiée en 1898.

Quelles opinions avaient de l'utilité des mathématiques dans les siècles précédents non seulement les savants, mais surtout les faiseurs de livres et même les ignorants? Quels avantages pensait-on en retirer pour l'éducation; quelle liaison singulière voulait-on établir entre la doctrine mathématique et la religion? Voilà ce qui est traité dans cet ouvrage. En donnant des extraits curieux et piquants des auteurs qu'il cite, M. Maupin n'y a ajouté que de brefs commentaires et de courtes notes biographiques, ne voulant rien ôter de leur caractère aux textes mentionnés.

Cet ouvrage a, par ailleurs, un côté documentaire qui séduira les personnes qu'intéresse l'évolution de l'esprit mathématique à travers les graves querelles d'écoles et les discussions brûlantes des dogmatistes.

Le présent volume est divisé en deux parties. La première renferme des extraits d'ouvrages relatifs aux mathématiques, à l'enseignement et à l'éducation; elle complète sur beaucoup de points la première série, parue en 1898.

La deuxième partie est consacrée au mathématicien français Albert Girard de Saint-Mihiel, celui qui avait osé déjà poursuivre ce but, de *résoudre tout problème quelconque proposé*. M. Maupin a pris page par page l'énorme in-quarto de 1634 intitulé : *Les mémoires mathématiques de Simon Stevin de Bruges...*; il a reproduit toutes les notes d'Albert Girard, en les commentant et en les accompagnant des portions correspondantes du texte de Stevin. Le lecteur trouvera là une explication complète de notre ancienne notation algébrique, un résumé du système décimal de Stevin, des exercices de statistique et d'astronomie, etc. Enfin, M. Maupin s'efforce d'établir qu'Albert Girard a employé les fractions continues

Bulletin météorologique du 24 au 30 Janvier 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. moyenne.	TEMPÉRATURE. minimum.	TEMPÉRATURE. maximum.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. minimums.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. maximums.
♄ 24	767mm,1	1°,1	— 1°,3	3°,6	S. 3	0,0	Indistinct.	— 15° M. Moun., P. d. Midi; —26° Arkangel; —22° Hapar.	15° Lorient; 19° Biskra; 18° Funch.; 17° Alger, Nemours.
☉ 25	767mm,6	5°,1	2°,8	7°,8	S.-W. 3	0,0	Nuageux.	—14° M. Moun.; —24° Ark.; — 19° S. Péters.; — 18° Hap.;	16° Croisette; 19° Biskra; 18° Palerme; 17° Tunis, La Calle.
☾ 26	770mm,0	5°,8	4°,3	8°,6	S.-S.-W. 3	0,0	Nuageux.	—9° M. Vent.; —30° Arkang.; — 21° Moscou; — 17° Hapar.	17° Limoges; 19° Biskra; Funchal; 18° Barcelone.
♂ 27	768mm,0	4°,4	0°,0	9°,7	S.-S.-W. 3	0,0	Assez beau.	—10° M. Moun.; —27° Ark.; — 19° Haparanda, S. Péters.	18° Limoges; 19° Biskra; 17° Palerme, Alger, Oran.
☿ 28 ♯. L.	766mm,1	4°,2	1°,1	8°,5	S.-W. 2	0,0	Nuageux.	— 9° M. Moun.; — 16° Ark.; — 13° Moscou, Nicolaïeff.	16° C. Béarn; 19° Biskra, Nemours; 18° Oran, S. Fernan.
♃ 29	772mm,3	3°,2	— 0°,2	7°,5	S.S.-W.-. 2	0,0	Nuageux.	—10° P. d. Midi; — 20° Ark.; —14° Hapar.; — 6° Briançon.	15° Brest, C. Béarn; 19° Nemours, Biskra; 18° Oran.
♀ 30	771mm,4	4°,4	2°,9	6°,4	S.-.S-W. 2	0,0	Nuageux.	—9° M. Moun.; — 21° Ark.; —14° Hapar.; —12° Uléaborg.	18° Croisette, Oran, Alger, Athènes; 19° Biskra.
Moyennes.	768mm,93	4°,03	1°,37	7°,44	Total.	0,0			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 2°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 30mm à Horta, 20mm à Hernosand le 25 (les autres pluies sont inférieures à 20mm et la neige a disparu).

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, très rapprochées du Soleil et invisibles, passent au méridien le 7 février à 11h27m57s et 11h12m33s du matin. — *Vénus* et *Jupiter* (ce dernier pendant quelques instants) brillent au S.-W. au commencement de la nuit et arrivent à leur point culminant à 1h21m23s et 0h51m52s du soir. — Le rouge *Mars* éclaire le ciel pendant les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation de la *Vierge* et arrive à sa plus grande hauteur à 3h57m25s du matin. — Grande marée de coefficient 1,11 le 13 février. — P. L. le 12. L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43039. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Pédagogie Physiologique

PAR

LE Dr ALBERT MATHIEU

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Prix . . . . . 0 fr. 75

PSYCHOLOGIE DU MYSTICISME

Par ÉMILE BOUTROUX, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER

MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

UN PAPE A L'ÉPOQUE DE LA RENAISSANCE : JULES II

Par ÉMILE GEBHART, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

AMATEUR D'AMES

Par MAURICE BARRÈS

Illustrations de DUNKI

Prix . . . . . 3 fr.

PRIX SPÉCIAL POUR LES ABONNÉS DE LA REVUE BLEUE

Les Abonnés qui nous enverront en mandat ou en bon de poste la somme de ***2 francs,*** *recevront franco ce volume*

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le **VRAI FER QUEVENNE** 14, r. Beaux-Arts, Paris. Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fr., et Pharm.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

PARIS A LONDRES

Via Rouen, Dieppe et Newhaven, par la gare Saint-Lazare

Services rapides de jour et de nuit tous les jours (Dimanches et Fêtes compris) et toute l'année.

Trajet de jour en 9 heures (1re et 2e classes seulement).

GRANDE ÉCONOMIE

Billets simples valables pendant 7 jours. — 1re classe : 43 fr. 25; 2e classe : 32 francs; 3e classe : 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables pendant un mois. — 1re classe : 72 fr. 75; 2e classe : 52 fr. 75; 3e classe : 41 fr. 50.

MM. les voyageurs effectuant, de jour, la traversée entre Dieppe et Newhaven auront à payer une surtaxe de 5 francs par billet simple et de 10 francs par billet d'aller et retour en 1re classe, de 3 francs par billet simple et de 6 francs par billet d'aller et retour en 2e classe.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 10 heures matin. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 5 soir; Victoria : 7 h. 5 soir.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 9 heures soir. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 40 matin; Victoria : 7 h. 50.

Départ de Londres, London-Bridge : 10 heures matin; Victoria : 10 heures matin. — Arrivée à Paris-Saint-Lazare : 6 h. 55 soir.

Départs de Londres, London-Bridge : 9 heures soir; Victoria : 8 h. 50 soir.— Arrivée à Paris-Saint-Lazare : 7 h. 15 matin.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe, et *vice-versa*, comportent des voitures de 1re classe et de 2e classe à couloir avec w.-c. et toilette, ainsi qu'un wagon-restaurant; ceux du service de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec w.-c. et toilette.

La Compagnie de l'Ouest envoie franco, sur demande affranchie, des petits guides indicateurs du service de Paris à Londres.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

EPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABETE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

18, RUE DES MATHURINS
& 47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS
TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1876 —

VILLE DE PARIS

A adj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 17 [illegible]
Terrain d'angle (Ancienne Pompe à feu de [illegible])
Avenue du TROCADERO et Place de l'ALMA
Surf. 512m,52. M. à p. 625 fr. le mètre. S[illegible]
Mes DELORME, rue Auber, 11, et MAHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, 14, rue des Pyramides, dép. de la [illegible]

VILLE DE PARIS

A adj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 17 [illegible]
2 TERRAINS d'angle av. du **TROCAD[illegible]**
Place de **L'ALMA** et quai DE[illegible]
(Ancienne pompe à feu de Chaillot, s[illegible] 453m. M. à pr. 600 fr. et 575 fr. le mètre [illegible]
not. Me MAHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, 14, [illegible] mides, et DELORME, rue Auber, 11, dép. de [illegible]

Journal spécial des Mines d'Or
10 fr. par An.
L'Afrique Minière
Paraît le Lundi
10 fr. par [illegible]
CHOPY & Cie
18, Rue St-Marc, P[illegible]
Abonnement gratuit d'un mois sur demande

PRIME A NOS ABONNÉS

Nous pensons être agréables à nos [illegible] en leur offrant dans d'excellentes co[illegible] prix cette nouvelle prime.

Notre coucou chantant est à sonnerie; il mesure 45 centimètres environ de hauteur. La sonnerie s'opère au moyen d'un marteau frappant chaque heure sur un ressort timbre.

Entre chacun des coups du marteau s'ouvre une petite porte placée au sommet de l'horloge; elle livre passage à un oiseau qui répète gaiement chaque heure en imitant le coucou.

Les sculptures de notre coucou, [illegible] exécutées à la main, sont très soig[illegible]

Nous recommandons spécialement [illegible] prime dont le prix n'est que de 21 fr[illegible]

Emballage, caisse et port compris [illegible] pour toute la France.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 48039

Digitized by Google

N° 7. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 14 Février 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Psychologie. — La Théorie motrice des phénomènes mentaux, par **M. Charles Rolland.**

Hygiène. — La Lutte contre les poussières, par **M. M. Hanriot.**

Zoologie. — Les Animaux météorologistes et astronomes, par **M. Henri Coupin.**

Causerie bibliographique. — M. V. Turquan : *Contribution à l'étude de la population et de la dépopulation de la France.* — M. J. W. Strutt : *Scientific Papers.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 2 et 9 février 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Paradoxes mathématiques. — Conductibilité électrique des poudres comprimées. — Effets magnétiques des déplacements électriques. — Contributions à l'étude des effets photo-électriques. — La loi de Mendel. — Les ferments oxydants. — La campagne anti-paludique en Algérie. — Le poison des crapauds. — Sur la pepsine. — Transformation de l'albumine par les diastases de l'intestin. — La plus grande créature volante. — Une mystification zoologique. — Rapide croissance des salmonides. — L'évolution du cheval. — La culture de la banane aux Canaries. — L'emploi du noir en œnologie. — L'hydrate de baryum comme désincrustant. — L'œuvre d'Auguste de La Rive. — Le Service des postes aux États-Unis. — Statistique des réclamations postales.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.	AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.	Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.	Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.	Union postale,.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 14 FÉVRIER 1903

Dr TOULOUSE	**Les Concours.**
JACQUES BARDOUX	**L'Opinion britannique et les projets d'alliances continentales.**
ARTHUR CHASSÉRIAU	**La Maison d'Hiatzou,** nouvelle.
RAYMOND BOUYER	**L'Apogée du paysage et la glorification de la France :** *Collection Thomy-Thiéry.*
FRÉDÉRIC LOLIÉE	**Les Grands séducteurs.**
J. ERNEST-CHARLES	**La Vie littéraire :** *La religion, la littérature et la vie américaines.*
PAUL FLAT	**Théâtres :** Théâtre Sarah-Bernhardt : *Andromaque,* avec musique de M. Saint-Saëns.
PIERRE LALANDE	**Le Village à la veille de la Révolution.** (Fin.)

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

PAR

M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER

MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt**, Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin**, Administrateur, 41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 7 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 14 FÉVRIER 1903

150

PSYCHOLOGIE

La théorie motrice des phénomènes mentaux.

M. Georges Dumas vient de nous donner une traduction des études de M. William James sur l'émotion (1). Il y a sept ans déjà, il nous avait fait connaître le livre de M. Lange (2). Dans l'intervalle, la théorie physiologique de l'émotion, que M. Ribot avait, dès 1889, adoptée et fait connaître en France (3), a été l'objet de nombreuses discussions et controverses, qui ont formé une grande part, et non certes la moins intéressante, de la littérature psychologique (4). Mais depuis quelques années, et malgré les contributions qu'y ont apportées ses partisans (5), l'oubli s'était quelque peu fait autour d'elle. La nouvelle traduction de M. Dumas va-t-elle remettre la question à l'ordre du jour?

Souhaitons-le pour la psychologie. Car ce qu'il y a d'intéressant et d'important, et, je crois, de durable et de fécond dans cette théorie, c'est ce qu'elle a de proprement physiologique. Remarquons en effet que la psychologie a réalisé en ce dernier quart de siècle, depuis trente ou quarante ans, depuis Fechner, par exemple (1), plus de progrès qu'elle n'en avait fait de Platon jusqu'à Kant (2): et que, de ces progrès, elle doit les plus grands à l'appui qu'elle a demandé à la physiologie. Sachons donc gré à tous ceux qui ont travaillé à l'orienter dans cette voie, où elle s'est renouvelée en si peu de temps, et revenons fréquemment à leurs méthodes, pour les méditer, nous en pénétrer, et en tirer profit. — Voilà pourquoi j'ai vu avec plaisir la traduction des études de M. William James, bien qu'elle ne nous apprenne rien d'essentiel sur le sujet, que nous ne connaissions déjà.

Mais, pour que les théories psycho-physiologiques demeurent fécondes, il faut qu'elles restent larges, ouvertes à la considération de tous les phénomènes biologiques, quels qu'ils soient, qui sont tous susceptibles, au moins *a priori*, de jouer un rôle dans la détermination et le conditionnement des phénomènes mentaux. Quel psycho-physiologiste voudrait affirmer que, de tous les phénomènes qui constituent la vie organique chez l'animal, quelques-uns seulement, formant ainsi une catégorie bien à part, sont, à l'exclusion de tous les autres, les éléments de la vie psychique? Et cependant, n'avons-nous pas vu, peu à peu, les théories dites physiologiques restreindre le champ de leurs investigations à certaines catégories de phénomènes physiologiques, jusqu'à ne plus mériter que le nom — qu'on leur a parfois donné — de théories *motrices*?

(1) William James, *la Théorie de l'Émotion*. Alcan, 1903. (Le premier article original a paru dans le *Mind* en 1884.)

(2) Lange, *les Émotions*. Alcan, 1895. (L'étude originale est de 1885).

(3) Dans son cours du Collège de France. M. Ribot l'a ensuite résumée brièvement dans sa *Psychologie des Sentiments*, 1re partie, chap. VII. Alcan, 3e édit., 1899.

(4) Consulter, pour les plus importantes de ces observations et discussions, *l'Année psychologique*. Reinwald. On trouvera aussi un bon résumé de la question et de son état actuel dans F. Rauh : *De la Méthode dans la Psychologie des Sentiments*, chap. VII. Alcan, 1899.

(5) Comme, par exemple, la remarquable monographie de M. G. Dumas sur *la Tristesse et la Joie*. Alcan, 1900.

(1) Les *Elemente der Psychophysik* sont de 1860.

(2) Consulter à ce propos Ribot : *la Psychologie allemande contemporaine*. Introduction. Alcan, 5e édit., 1898.

Digitized by Google

C'est la réalité et l'illégitimité de cette tendance que je voudrais montrer rapidement.

I

Sa réalité, d'abord.

Il faudrait, pour la prouver, faire de ce point de vue l'histoire de l'évolution de la psychologie contemporaine. Je ne sache pas que cette histoire ait été faite; elle serait fort intéressante. Mais elle n'est pas indispensable ici. La tendance que je veux constater est si nette qu'on la remarque même là où rien n'a été fait pour la dégager. Relisez l'histoire de la psychologie allemande contemporaine (1), et vous verrez grandir, d'un psychologue au suivant, la préoccupation du rôle des mouvements. Il est vrai qu'il y a là une évolution parallèle de la préoccupation du rôle des phénomènes physiologiques en général, et l'on pourrait dire que si M. Wundt fait jouer au mouvement, dans sa psychologie, un rôle beaucoup plus considérable que n'avait fait Herbart trente ans plus tôt, c'est parce qu'il est beaucoup plus physiologiste que lui. Je crois que cela ne serait vrai qu'en apparence : car, d'une part, Jean Müller, qui était au moins autant physiologiste que M. Wundt, a amorcé la psycho-physiologie par l'étude de la sensation, et n'est pas allé plus loin; et d'autre part M. Ribot, qui n'est pas physiologiste du tout, a donné à l'élément moteur, dans sa psychologie, la place d'honneur.

Je crois donc que ces deux tendances, bien qu'évidemment liées l'une à l'autre, ne sont pas rigoureusement parallèles, et que la tendance motrice des théories psycho-physiologiques a une existence réelle.

Quoi qu'il en soit de cette évolution, il est tout au moins un fait certain, et qui suffit à lui seul à justifier ce que je veux dire aujourd'hui : c'est le rôle considérable, prépondérant, parfois exclusif, que joue l'élément moteur dans les systématisations psychologiques les plus satisfaisantes et les plus complètes qui aient été tentées en ces quinze dernières années. Je n'examinerai ici que les deux principales, dont l'influence a été très grande sur l'orientation des recherches psychologiques qui se poursuivent de nos jours : la théorie de James-Lange, et l'œuvre de M. Ribot.

La théorie de James-Lange est, disions-nous, essentiellement physiologique. Mais ce n'est pas assez dire, et il faut ajouter qu'elle a, parmi tous les phénomènes physiologiques, des préférences non déguisées pour les phénomènes moteurs. Bien que M. James et M. Lange semblent avoir évité l'un et l'autre de se prononcer nettement sur ce point, restant dans le vague et ne parlant guère que de « changements corporels », de « changements organiques», cependant il suffit de les lire pour emporter l'impression très nette que ces changements sont surtout, à leurs yeux, et peut-être exclusivement, des phénomènes de l'ordre moteur. M. Lange, dans les analyses qu'il fait de différentes émotions, ramène tout à deux sortes de phénomènes : des modifications de l'innervation musculaire (volontaire ou organique), et des modifications vaso-motrices. M. James est moins systématique, et par conséquent moins précis — je ne dis pas moins exact; — mais il ne laisse pas pour cela une impression moins nette. C'est ainsi qu'après avoir emprunté à plusieurs auteurs des descriptions d'émotions diverses, il conclut : « Quand même nous prendrions la liste entière des émotions auxquelles l'homme a donné un nom, en étudiant leurs manifestations organiques, nous ne ferions qu'énumérer les variations des éléments contenus dans ces trois cas typiques : rigidité de ce muscle, relâchement de cet autre; ici constriction, là dilatation des artères; respiration de tel ou tel genre, ralentissement ou accélération du pouls; sécrétion d'une glande, sécheresse d'une autre (1). » Ce ne sont, on le voit, depuis les modifications du muscle jusqu'à la sécrétion de la glande, que des phénomènes moteurs. Qu'on lise encore le paragraphe sur la genèse des diverses émotions (2) : il n'y est question que de muscles et de mouvements; et il s'agit ici, cependant, de l'émotion étudiée ou susceptible de l'être dans toute la série animale. Nous pouvons donc bien, je crois, conclure que, à part quelques rares exceptions, d'ailleurs toujours peu importantes (3), les phénomènes physiologiques que considère la théorie de James-Lange sont des phénomènes de l'ordre moteur.

Arrivons à l'œuvre de M. Ribot. Je laisse de côté, bien entendu, comme n'étant pas de mon sujet, ceux de ses ouvrages qui sont une contribution à l'histoire de la psychologie, pour ne m'occuper que de son œuvre propre de psychologue : œuvre admirable, la plus belle, la plus complète, la plus harmonieuse et l'une des plus profondes de la psychologie contemporaine; dans laquelle il s'est attaqué, pour en renouveler l'étude, aux plus importants des phénomènes psychiques : émotion, mémoire, ima-

(1) Ribot, *Ouvr. cité.*

(1) *Ouvrage cité*, p. 55.
(2) *Ibid.*, p. 114 et suiv.
(3) Tels sont, par exemple, les grognements, les cris, les chants, ou encore les modifications de l'ordre plus proprement nutritif, comme celles qui déterminent la diarrhée, la nausée, la jaunisse, etc. On remarquera d'ailleurs que, si ces phénomènes doivent être mis à part parce qu'ils sont autre chose que des phénomènes moteurs, ils sont d'abord et en même temps des phénomènes moteurs.

Digitized by Google

gination, idéation, volonté, attention (1), et par laquelle il a préparé ainsi les matériaux essentiels de ce qui sera la psychologie de demain. Or cette œuvre, qui représente le mieux, dans son vaste ensemble, l'état actuel de la psychologie, est dominée presque tout entière par la préoccupation du rôle prépondérant des mouvements dans la détermination des phénomènes psychiques. La preuve en serait facile à donner si j'avais la place et le temps de faire ici une analyse approfondie de l'œuvre de M. Ribot. Mais, heureusement, son œuvre est assez connue pour que je puisse m'en dispenser. Je vais extraire seulement, pour ceux que cette tendance cependant si nette n'aurait pas frappés, les affirmations les plus caractéristiques que je retrouve en relisant ses ouvrages.

Émotion (2). — M. Ribot n'a pas sur cette question de théorie personnelle. Mais il s'est, nous l'avons vu, rallié l'un des premiers à celle de James-Lange : « Je déclare l'accepter dans son fond » (p. 98). Et pour conclure sa *Psychologie des Sentiments :* « L'idée fondamentale de ce livre a été d'établir que le fond de la vie affective, c'est l'appétit ou son contraire, c'est-à-dire des mouvements ou arrêts de mouvements. » (Conclusion, p. 437.) Il était naturel, d'ailleurs, que M. Ribot se rallîât tout de suite à cette théorie physiologique et motrice, qui exprimait si bien ses propres tendances.

Perception. — « Toutes les représentations renferment-elles des éléments moteurs ? Oui, selon moi, parce que toute perception suppose des mouvements à un degré quelconque (3). » Ailleurs : « C'est une vérité maintenant courante dans la physiologie cérébrale que la base anatomique de tous nos états mentaux comprend à la fois des éléments moteurs et des éléments sensitifs (4). »

Mémoire. — « On a souvent répété que l'une des principales conquêtes de la psychologie contemporaine est d'avoir établi solidement le rôle et l'importance des mouvements, d'avoir montré notamment par l'observation et l'expérience que la représentation d'un mouvement est un mouvement qui commence, un mouvement à l'état naissant. Toutefois, ceux qui ont le plus fortement insisté sur cette thèse ne sont guère sortis du champ de l'imagination passive; ils s'en sont tenus à des faits de pure reproduction... Essayons de suivre pas à pas la transition qui conduit de la reproduction pure et simple à la création, en montrant la persistance et la prépondérance de l'élément moteur à mesure qu'on s'élève de la répétition à l'invention (1). »

Imagination (2). — Relire la citation précédente, qui s'applique à la fois à la mémoire et à l'imagination créatrice. Mais voici qui est plus net encore, si possible : « La nature motrice de l'imagination constructive. » C'est le titre de l'Introduction, que la conclusion, naturellement, ne fait que confirmer : « Toute création imaginative a une origine motrice. » (Table des matières : Conclusion I.)

Volonté (3). — Ici encore, il nous suffit de parcourir les sommaires de la Table des matières, où nous lisons : « La volonté est le dernier terme d'une évolution progressive dont le réflexe simple est le premier. » (Conclusion.) D'autre part, M. Ribot a pris soin, dans son Introduction (p. 4), de définir d'abord le réflexe, qui est, dit-il, essentiellement un mouvement (4). La volonté n'est donc que le dernier terme de l'évolution du mouvement physiologique : elle est, suivant les cas, ou un pouvoir d'impulsion, ou un pouvoir d'arrêt. (Introduction.)

Attention (5). — Voici enfin l'attention. M. Ribot en fait une psychologie remarquable, qui n'est que la démonstration de cette proposition, que je lis dans l'Introduction : « Le mécanisme de l'attention est essentiellement moteur, c'est-à-dire qu'elle agit toujours sur des muscles et par des muscles, principalement sous la forme d'un arrêt; et l'on pourrait choisir comme épigraphe de cette étude cette phrase de Maudsley : « Celui qui est incapable de gouverner « ses muscles est incapable d'attention » (p. 3). Et nous pouvons lire d'autre part dans la Conclusion : « Voici donc à quelle conclusion nous arrivons : L'attention dépend d'états affectifs, les états affectifs se réduisent à des tendances, les tendances sont au fond des mouvements (ou arrêts de mouvements) conscients ou inconscients. L'attention, spontanée ou volontaire, est donc liée à des conditions motrices dès son origine même » (p. 175).

Telle est, du point de vue où j'ai voulu me placer, l'œuvre de M. Ribot. Je ne sais si je l'ai défigurée en la présentant sous ce jour; je ne le crois pas, pas plus que je ne crois avoir amoindri la théorie de James-Lange en en dégageant la tendance (6).

(1) Th. Ribot, *la Psychologie des Sentiments; — les Maladies de la Mémoire; — Essai sur l'Imagination créatrice; — l'Évolution des Idées générales; — les Maladies de la Volonté; — la Psychologie de l'Attention.* Alcan.

(2) *La Psychologie des Sentiments*, 3e édit., 1899.

(3) *Essai sur l'Imagination créatrice*, p. 1, 1900.

(4) *Les Maladies de la Volonté*, p. 7, 13e édit., 1899.

(1) *Essai sur l'Imagination créatrice*, p. 1, 1900.

(2) *Ibid.*

(3) *Les Maladies de la Volonté*, 13e édit., 1899.

(4) Je trouve dans sa *Psychologie de l'Attention* (4e édit., 1898, p. 65), une définition plus claire encore du réflexe : « La propriété fondamentale du système nerveux consiste à transformer une excitation primitive en un mouvement; c'est l'acte réflexe, type de l'activité nerveuse. »

(5) *Psychologie de l'Attention*, 4e édit., 1898.

(6) « On peut dire qu'une des caractéristiques de la psychologie physiologique a été la superstition du mouvement, en particulier du mouvement musculaire. » (F. Rauh, *De la Méthode dans la Psychologie des Sentiments*, p. 148. Alcan, 1899.)

Digitized by Google

J'ajoute tout de suite que je ne considère pas non plus que ce caractère enlève rien à l'œuvre de M. Ribot de sa valeur démonstrative; peut-être même ne serais-je pas éloigné de croire que c'est à lui, au contraire, qu'elle doit le principal de sa force, car elle lui doit, en tout cas, sa belle unité, qui n'en est pas le moindre élément. Et c'est en cela peut-être que M. Ribot aura rendu à la psychologie le plus grand service, en en édifiant les grands compartiments sur cette unique et large base, qui, on ne peut le contester quand on relit l'œuvre de M. Ribot, est assez solide pour supporter déjà un majestueux édifice.

Mais il arrivera cependant quelque jour, je le crains, et sans doute quelque jour prochain, où cette base fera défaut, devenue plus insuffisante à mesure que la psychologie étendait son domaine avec ses légitimes prétentions. Les phénomènes moteurs ont pu rendre compte des phénomènes psychiques dans un grand nombre de cas, dans la plupart des cas, même; mais il n'en pourront pas rendre compte dans tous les cas. Il est donc illégitime de leur laisser accaparer peu à peu un domaine qui ne peut être exclusivement le leur. C'est cette illégitimité que je voudrais essayer de montrer maintenant.

II

Pour cela, je vais considérer le mouvement physiologique parmi les manifestations de la vie, et je montrerai, ou, plus modestement, je ferai remarquer successivement : 1° qu'il n'est pas la seule de ces manifestations; 2° qu'il n'en est pas toujours et n'en sera peut-être pas toujours la plus importante.

Qu'est-ce que le mouvement physiologique? C'est une des formes énergétiques par lesquelles l'être vivant répond à l'action du milieu cosmique dans lequel il est plongé. L'être vivant n'est pas autre chose, en effet, qu'un transformateur d'énergie. Les actions qu'exerce sur lui le milieu cosmique sont ce que nous appelons des excitations. Chaque modalité énergétique est un excitant spécifique : la chaleur, la lumière, l'électricité, le mouvement, le son, les excitants chimiques. A ces excitations, l'être vivant répond à son tour par la production d'une modalité énergétique : chaleur, lumière, électricité, son, mouvement, énergie nerveuse. L'être vivant reçoit, emmagasine de l'énergie sous différentes formes, et la restitue au milieu, la libère sous différentes formes. De sorte qu'on pourrait définir la physiologie générale : l'étude des transformations énergétiques opérées dans des conditions spéciales par les êtres dits vivants. C'est la détermination de ces « conditions spéciales » qui est le grand problème de la vie et l'œuvre de la biologie (1).

Nous n'avons pas à nous occuper ici de l'énergie que l'être vivant reçoit du milieu, mais seulement de celle qu'il lui restitue, transformée. Je viens d'en citer les différentes formes; mais reprenons-les, pour les préciser. C'est d'abord l'énergie calorifique, que tous les animaux produisent en quantité plus ou moins grande, si bien qu'elle est peu à peu devenue, pour les plus élevés d'entre eux en organisation (les Homéothermes), une condition étroite et rigoureuse de la vie (2). Cette énergie, au moins à travers l'apparence de nos observations grossières, accompagne toujours la production d'une autre forme énergétique, comme si elle n'en était que la condition ou le résidu; remarquons en effet cette chose curieuse, qu'il n'y a, chez aucun des individus de la série biologique, d'appareil spécialement adapté à la production de la chaleur. C'est ensuite l'énergie lumineuse, que produisent un très grand nombre d'êtres, depuis les photobactériacées jusqu'à certains poissons des régions abyssales, soit, pour la plupart sans doute, accessoirement, soit, pour quelques-uns au moins, organiquement, surtout chez les Insectes. La production d'énergie électrique, bien qu'étudiée depuis peu de temps seulement, paraît devoir être très générale; on l'a rencontrée en effet dans toutes les régions de l'échelle biologique où on l'a cherchée,

(1) Je n'ai pas la prétention de donner cette conception pour originale. Elle est notamment celle qu'a exposée M. Raphaël Dubois dans ses belles *Leçons de Physiologie générale et comparée* (Carré et C. Naud, 1898), 11e leçon. Elle a à mes yeux le grand avantage d'indiquer nettement aux sciences biologiques la place qu'elles doivent occuper dans l'Énergétique. Or nous savons assez qu'une classification rationnelle, fondée sur la nature des choses, est avant tout une explication, et que la connaissance des rapports vrais d'une science avec la Science est déjà à elle seule l'indication pour celle-là des voies qu'elle doit suivre et des méthodes qui lui conviennent.

(2) Je rappelle que c'est bien « peu à peu » que la chaleur est devenue, dans des limites étroites, une condition nécessaire de la vie des êtres supérieurs, et qu'il n'y a pas en effet de différence essentielle entre les Homéothermes et les Hétérothermes, puisque, entre les deux classes, on trouve des intermédiaires. « Ce sont d'abord certains mammifères nouveau-nés (comme l'homme), qui ne possèdent qu'un appareil thermo-régulateur rudimentaire; ce sont, ensuite, les Mammifères hibernants, qui ne possèdent d'appareil thermo-régulateur que dans certaines conditions de température extérieure; ce sont, enfin, les Sauriens récemment étudiés par M. J.-P. Langlois, qui possèdent, quand leur température atteint 38°5, un appareil thermo-régulateur au moins rudimentaire. » (*Revue générale des Sciences*, 1902, p. 368.) L'intéressante étude de M. Langlois à laquelle il est fait allusion ici (et qui a paru dans le *Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, t. IV, n° 2, p. 249) est évidemment très suggestive; et si ce champ de recherches n'était pas obstrué des nombreuses difficultés expérimentales que l'on sait, nous pourrions certainement suivre pas à pas la différenciation qui soustrait progressivement l'être vivant à l'influence du milieu, et, utilisant ainsi cette énergie d'abord perdue pour les êtres inférieurs, en fait le milieu calorifique des organismes supérieurs.

Digitized by Google

depuis les végétaux jusqu'à l'homme, sous la forme d'un phénomène concomitant de l'activité nutritive ou de l'activité fonctionnelle, et, chez certains poissons (comme la torpille) (1), sous la forme d'un phénomène organique, bien nettement différencié. Je ne crois pas devoir faire une catégorie à part de la production du son, qui n'est jamais, quel que soit l'appareil phonateur, qu'une forme particulière de la production du mouvement. La production du mouvement est au contraire une des plus importantes, aussi une des plus générales : une des plus générales, puisque le mouvement, pouvant être considéré comme une propriété inhérente à tout protoplasma vivant, existe donc chez tout être vivant, depuis le plus simple que nous connaissions jusqu'au plus complexe; et une des plus importantes, parce que cette production se localise peu à peu dans des organes profondément différenciés, les muscles, dont on connaît le rôle considérable chez les animaux supérieurs. Reste enfin ce que j'appelle, faute d'un autre nom, l'énergie nerveuse, celle qui se produit dans le tissu nerveux, nerfs ou centres nerveux. On en ignore absolument la nature intime; bien qu'il y ait de bonnes raisons pour l'assimiler à l'énergie électrique, on ne peut cependant le faire sans preuve décisive, et nous devons, jusqu'à nouvel ordre, la considérer comme une modalité énergétique spéciale. Par contre, et pour des raisons qu'il serait beaucoup trop long et inopportun de donner ici, je ne crois pas devoir parler d'énergie psychique : outre que c'est ne rien expliquer que de donner simplement un nom nouveau à des phénomènes dont on ignore la nature, et que c'est même là le meilleur moyen d'en ajourner et d'en retarder l'explication, d'autre part je crois qu'il ne serait peut-être pas impossible d'arriver à une conception déjà satisfaisante des phénomènes psychiques sans recourir à aucune nouvelle hypothèse. Tenons-nous-en donc à celles des énergies biologiques dont on ne peut mettre en doute l'existence et la manifestation, et revenons maintenant à notre sujet.

Je voulais d'abord, ai-je dit, faire remarquer que le mouvement physiologique n'est que l'une des manifestations par lesquelles l'être vivant répond à l'action du milieu. Cela ressort de soi-même de la revue que nous venons de faire de ces différentes manifestations. Le fonctionnement de la substance vivante et des organismes n'aboutit pas à la production du mouvement seulement, mais à des manifestations énergétiques variées dont le mouvement n'est qu'une modalité. L'acte réflexe, type de l'activité nerveuse, ne consiste pas seulement, comme le dit M. Ribot, à transformer une excitation primitive « en un mouvement »; touchez, même très légèrement, la surface des téguments d'un pyrophore noctiluque à l'état normal, et vous verrez se produire, non pas un mouvement, mais de la lumière dans les organes photogènes; touchez de même une torpille, et elle vous répondra beaucoup plus fréquemment par une décharge électrique que par un mouvement; remarquez enfin que, de toutes les excitations qui parviennent jusqu'à la conscience d'un homme qui pense, un très grand nombre demeurent emmagasinées dans sa mentalité sous forme d'images, dont la plupart ne seront jamais transformées en mouvements. Dans ces trois cas, le réflexe a produit, ou de l'énergie lumineuse, ou de l'énergie électrique, ou de l'énergie nerveuse ou psychique, et nous sommes donc autorisés à conclure, en en généralisant la définition à ces trois cas et à tous les autres, que le réflexe est la fonction fondamentale par laquelle l'être vivant transforme une énergie de modalité quelconque, qu'il reçoit du milieu, en une autre énergie de modalité quelconque, qu'il restitue au milieu.

Remarquons maintenant que ces manifestations énergétiques paraissent bien jouer, dans tous les cas où elles se produisent avec netteté, le même rôle psychologique que les théories motrices attribuent au mouvement. Si nous soumettons un chien à des excitations violentes, capables de le faire souffrir, nous déterminons en lui, outre des modifications organiques, des phénomènes moteurs d'ordres divers, cris, gestes, fuite, etc., c'est-à-dire donc à la fois une émotion et les phénomènes physiologiques, surtout moteurs, que nous savons en être corrélatifs (1). Mais faisons maintenant la même expérience sur un pyrophore noctiluque ou sur une torpille; soumettons-les aux mêmes excitations violentes et répétées qui, chez le chien, provoquaient une émotion : nous n'avons évidemment aucune raison de penser que, cette émotion, le pyrophore ou la torpille ne vont pas l'éprouver dans les limites où le leur permet leur état mental. Mais, ce que nous constatons, c'est que les phénomènes physiologiques corrélatifs ne sont plus ici des mouvements, tout au moins ne sont plus des mouvements surtout.

En ce qui concerne le pyrophore, d'intéressantes expériences de M. R. Dubois (2) nous ont appris en

(1) Peut-être même chez quelques insectes (Edm. Perrier, *Traité de Zoologie*, fasc. I, p. 276, F. Savy).

(1) J'emploie à dessein cette expression vague « corrélatifs », pour éviter de me prononcer sur le fond de la théorie de James-Lange, à propos de laquelle mon opinion n'est pas fixée. Comme ce n'est pas ce point qui est ici en question, il me suffit que le phénomène psychique et les phénomènes physiologiques soient corrélatifs, comme ils le sont en effet, pour que je puisse poursuivre mon argumentation.

(2) *Leçons de Physiologie générale et comparée*. Carré et C. Naud, 1898.

Digitized by Google

effet que, « chez tout insecte normal, les excitations mécaniques provoquent toujours la lumière ou exagèrent son intensité » (p. 381). Et il s'agit bien là d'un état en tout comparable à l'émotion que nous observons en nous-mêmes, état qui s'impose à la conscience, venu du dehors, et que nous ne pouvons repousser et rejeter que par un puissant effort de volonté que l'animal, inférieur à nous, est, par définition, incapable de faire : aussi M. Dubois nous apprend-il que, « si l'animal n'est pas épuisé par la fatigue ou par la maladie, il est incapable de résister à ce résultat immédiat de l'excitation, qui dénonce sa présence alors précisément qu'il cherche à se soustraire aux poursuites » (p. 381). Les excitations d'un autre ordre produisent d'ailleurs, comme il faut s'y attendre, des effets analogues : action des vibrations rapides, du froid, de la chaleur, de l'électricité (p. 382-388), et même des excitations olfactives (p. 379). Certaines excitations produisent l'extinction de la lumière, ce qui nous rappelle les phénomènes d'inhibition dans la sphère motrice : par exemple, l'action de la lumière, solaire ou artificielle (p. 340). Disons enfin que l'anesthésie affaiblit, puis abolit la fonction photogénique, comme elle abolit la fonction motrice, c'est-à-dire rend impossible le phénomène psychique en en rendant impossibles les corrélatifs physiologiques.

Ce n'est pas à dire que le pyrophore ne nous révèle ses violents états d'âme que par des phénomènes photogéniques exclusivement ; il exécute aussi des mouvements. Mais on conçoit que, ce qu'il dépense en lumière, il ne peut le dépenser en mouvement. La seule question intéressante est donc de savoir sous quelle forme il réagit de préférence. Or une expérience de M. R. Dubois, faite d'ailleurs à une autre fin, répond à cette question (p. 380) : M. Dubois place des pyrophores dans un flacon de verre qu'il fait tourner avec une grande rapidité, ce qui projette les insectes avec violence sur la paroi du flacon. « Au bout de deux ou trois heures, dit-il, les chocs ne produisent plus de lumière ; tous les insectes contenus dans le flacon sont éteints... Cependant, ajoute-t-il, ils peuvent encore exécuter des mouvements, et la sensibilité générale ne paraît pas profondément atteinte » : ce qui prouve évidemment que, dans les conditions de l'expérience, les pyrophores se sont beaucoup plus dépensés en lumière qu'en mouvement, ou, pour parler comme la théorie de James-Lange, que les éléments constitutifs de l'émotion qu'ils ont éprouvée étaient des phénomènes photogéniques beaucoup plus que des phénomènes moteurs (1).

On peut refaire sur la torpille les mêmes constatations que nous venons de faire sur le pyrophore. Je ne sache pas qu'on ait fait ici des expériences aussi nombreuses que celles de M. Dubois sur le pyrophore ; mais le peu que nous en savons me paraît assez concluant. Nous savons notamment (1) que la torpille réagit à une excitation (au contact, par exemple), non par la fuite, mais par une décharge électrique ; et qu'une série d'excitations répétées produit la fatigue, puis l'épuisement de l'organe électrique (p. 67). Nous savons aussi que, ce que la torpille dépense en énergie électrique, elle ne peut le dépenser en mouvement ; et bien qu'on n'ait pas, à ma connaissance du moins, étudié de près la production du mouvement chez les animaux électriques, cependant les observateurs n'ont pas été sans remarquer que « la torpille reste généralement immobile au fond de l'eau, et donne des décharges à l'approche d'un animal qu'elle paralyse, et avale » (p. 66). Nous pouvons, en un mot, répéter ce que nous avons dit pour le pyrophore, c'est-à-dire que, dans les conditions d'une expérience qui doit produire chez la torpille une émotion, les éléments

(1) On remarquera peut-être que je ne parle ici que de l'émotion, et non des autres phénomènes mentaux : perception, mémoire, imagination, volonté, attention, que j'ai passés en revue en étudiant l'œuvre de M. Ribot. C'est vrai. Mais c'est qu'il est infiniment plus difficile de faire en dehors de nous-même l'étude objective de ces phénomènes délicats, dont les corrélatifs physiologiques sont toujours relativement rares et très atténués ; et tout ce que nous en pouvons dire, même chez l'homme, et à plus forte raison chez l'animal, ce n'est que par une généralisation, d'ailleurs tout à fait légitime, des observations introspectives que nous faisons sur nous-même. J'ajoute que tous les phénomènes mentaux ont entre eux des rapports si étroits, que l'on peut sans témérité, si l'on procède avec prudence, conclure des uns aux autres. C'est ainsi, par exemple, que M. Ribot nous a clairement montré que l'attention volontaire procède de l'attention spontanée, et que celle-ci n'est qu'une forme à peine spécialisée de l'état affectif : et ainsi se trouve nouée la chaîne qui relie l'émotion, c'est-à-dire le phénomène psychique primordial, fondamental, à l'attention volontaire, c'est-à-dire au phénomène psychique supérieur, le dernier apparu dans l'ordre de l'évolution et par là le plus complexe et le plus délicat en même temps que le plus rare. Nous ne pouvons donc chercher si, chez le pyrophore, le mécanisme de l'attention volontaire est « photogénique » plutôt que moteur, puisque nous ignorons si son développement actuel a conduit le pyrophore jusqu'à ce stade supérieur de l'activité psychique. Mais, puisque nous avons constaté que chez lui le mécanisme de l'émotion est plus « photogénique » que moteur, nous savons donc ainsi qu'il en est de même pour le mécanisme de son attention spontanée (1) et qu'il en serait de même, si celui-ci existait, pour le mécanisme de son attention volontaire. Et ainsi pour les autres phénomènes mentaux qui constituent ou qui sont susceptibles de constituer la vie psychique du pyrophore.

Il va sans dire que ces considérations s'appliquent à tout animal comme au pyrophore, et par conséquent aussi à la torpille, dont je vais maintenant dire un mot.

(1) Mendelssohn, *les Phénomènes électriques chez les êtres vivants*. C. Naud. *Scientia*, 1902.

(1) M. Ribot signale, après Riccardi (*Saggio di studi e di osservazioni intorno all' attenzione nell' uomo e negli animali*. Modène, 1877), « la première expression claire de l'attention chez les arthropodes ». (*Psychologie de l'Attention*, p. 44.)

Digitized by Google

constitutifs de cette émotion — pour parler comme la théorie de James-Lange — sont des phénomènes électriques beaucoup plus que des phénomènes moteurs.

Cela étant, et si le mouvement physiologique n'est vraiment que l'une des diverses manifestations énergétiques de l'activité vitale; mieux, n'est que l'un des phénomènes physiologiques corrélatifs de l'activité psychique, pourquoi lui attribuer un rôle à part, prépondérant, exclusif même, dans la détermination et le conditionnement de la vie mentale? C'est évidemment contraire au principe d'une théorie physiologique, qui, considérant que la vie mentale a ses racines dans la vie organique, doit admettre *a priori* comme infiniment probable que *tous* les phénomènes de la vie organique, quels qu'ils soient, jouant leur rôle, d'ailleurs plus ou moins grand, dans la vie totale de l'individu considéré, ont leur rôle aussi dans sa vie mentale. Je crois que cela n'est pas contestable.

Et cela nous amène à cette première conclusion, sur laquelle sans doute tout le monde sera d'accord avec moi, qu'une théorie *exclusivement* motrice des phénomènes mentaux serait illégitime.

Faisons maintenant un pas de plus. — Soit, dira-t-on, les phénomènes moteurs ne sont pas tous les phénomènes physiologiques. Mais n'en sont-ils pas les plus nombreux et les plus importants? Le cas du pyrophore et celui de la torpille sont des cas exceptionnels, et chez l'immense majorité des êtres vivants, surtout des animaux, la fonction motrice est manifestement prépondérante. Il est donc légitime, étant admis le principe d'une théorie psychophysiologique, d'attribuer au mouvement un rôle, sinon exclusif, du moins prépondérant. Et la plupart des psychologues, jusqu'ici, n'ont pas fait davantage. — C'est à cet argument que je voudrais maintenant répondre, en essayant de montrer que le mouvement n'est pas toujours et ne sera peut-être pas toujours la plus importante des manifestations de la vie.

Pour cela, je ferai remarquer d'abord que les différentes modalités énergétiques que nous avons passées en revue, et par lesquelles l'être vivant répond à l'action du milieu, n'ont pas la même importance à tous les degrés de l'échelle biologique. C'est manifeste si l'on considère, même très superficiellement, quelques cas particulièrement typiques: les fonctions photogénique et électrogénique sont moins importantes chez l'homme qu'elles ne le sont respectivement chez le pyrophore et chez la torpille; la fonction motrice est moins importante chez les végétaux que chez les animaux supérieurs; par contre, la fonction nerveuse, comme nous l'avons définie, est beaucoup plus importante chez l'homme que chez les végétaux ou les animaux inférieurs. Il y a donc, incontestablement, au cours de la série biologique, des variations dans l'importance relative des différentes fonctions énergétiques. — Ces variations sont-elles soumises à des lois? Il est important de le savoir ici, car, si ces lois existent, elles nous montreront entre autres choses l'évolution de l'importance de la fonction motrice.

Je crois que ces lois existent. Je le crois *a priori*, parce que l'expérience nous a appris que, dans la nature, tous les phénomènes et toutes leurs variations obéissent à des lois. Je le crois *a posteriori*, parce que le petit nombre de phénomènes que nous connaissons déjà sur la question que je pose paraît bien dessiner la courbe simple qu'est toujours celle d'une loi. Malheureusement, ce ne peut donc être encore qu'une probabilité. Je vais indiquer ici les plus importants de ces faits acquis, et l'on verra bien comment une loi tend d'elle-même à s'en dégager.

Reprenons l'une après l'autre, de ce nouveau point de vue, les différentes fonctions énergétiques que nous avons déjà passées en revue.

D'abord, la fonction calorifique. C'est celle peut-être pour laquelle le problème est le plus difficile à résoudre, à cause des redoutables difficultés expérimentales auxquelles on s'est heurté jusqu'ici, principalement dans l'étude de la chaleur produite par les végétaux et par les animaux hétérothermes. Remarquons en effet que ce qu'il s'agit de savoir, ce n'est pas si les hétérothermes (animaux et végétaux) produisent ou non de la chaleur: on sait qu'ils en produisent; ce n'est pas même de savoir combien ils en produisent, bien que déjà cette recherche dépasse la portée de nos moyens d'investigation (1): c'est de savoir combien ils en produisent à travail égal, ou, plus exactement, à activité nutritive égale. Or, on n'a pu jusqu'ici résoudre cette question. Nous ne pouvons donc rien dire de l'évolution de la fonction calorifique dans la série biologique.

J'en dirai autant de la fonction électrogénique, que nous connaissons sans doute encore trop peu, parce que nous n'avons commencé que trop récemment à l'étudier. Je ferai remarquer seulement, mais sans en vouloir rien conclure, qu'il existe chez certains animaux des organes spécialement adaptés à la production de l'énergie électrique, et qu'il n'en existe plus chez l'homme. La question se complique

(1) D'où la discordance remarquable des chiffres fournis par les divers observateurs. C'est ainsi, par exemple, que, pour Valentin, l'excès maximum de la température du corps sur la température ambiante, chez les insectes, varie de 3 à 10°. (Cité par Edm. Perrier, *Traite de Zoologie*, fasc. I, p. 263, F. Savy.) Au contraire, d'après les recherches récentes de Bachmetjev, cet excès maximum peut atteindre, chez les mêmes animaux, jusqu'à 40 et 45°. (*Rev. Sc.*, 30 août 1902, p. 277.)

Digitized by Google

d'ailleurs encore de ce fait, qu'on a noté des analogies frappantes, d'une part entre les organes et décharges électriques et les organes et contractions musculaires, et d'autre part entre les phénomènes d'électricité physiologique et les phénomènes d'influx nerveux : si bien que la fonction électrogénique, du moins ainsi grossièrement observée, nous apparaîtrait à divers degrés de l'échelle biologique comme demeurant le substratum d'autres fonctions mieux spécialisées. Nous ne pouvons donc rien dire non plus de certain de l'évolution de cette fonction.

Il n'en est pas de même de la fonction photogénique. Il est vrai que M. Dubois, qui l'a étudiée de près, et avant lui, déjà, quelques autres physiologistes, ont conclu qu'elle pourrait être un phénomène général, conséquence inséparable de la vie. « Si nous ne la constatons pas partout, dit M. Dubois (1), cela peut ne tenir qu'à l'imperfection de nos appareils d'investigation » (p. 302), et il conclut que « rien ne s'oppose à ce que l'on pense que tous les organismes sont lumineux » (p. 515). M. Edmond Perrier estime (2) qu'« il y a là une exagération évidente ». Il est en tout cas au moins deux faits certains, d'après l'état actuel de nos connaissances : le premier, c'est que la fonction photogénique se constate exclusivement dans la partie inférieure de l'échelle biologique, chez les végétaux et chez les animaux jusqu'aux poissons seulement; le second, c'est que, comme le dit M. Dubois lui-même (p. 302), « chose remarquable, les manifestations les plus grandioses de ce phénomène vital s'observent précisément chez ces infiniment petits appelés psychodiaires ou protistes, qui forment, pour ainsi dire, le tronc commun d'où partent en divergeant les deux grandes branches animale et végétale ». En d'autres termes, la fonction photogénique ne s'observe que chez les êtres inférieurs, et c'est chez les plus simples que, sauf exception, elle nous apparaît le plus importante. Ne sommes-nous pas alors autorisés à supposer qu'elle décroît d'intensité à mesure qu'on monte dans l'échelle biologique, et que, si nos appareils ne nous la révèlent pas chez les animaux supérieurs, c'est précisément parce qu'elle n'a plus chez eux qu'une intensité inappréciable?

Nous arrivons maintenant à la production biologique du mouvement. C'est à la fois une étude de cinématique et surtout de dynamique biologiques qu'il nous faudrait faire ici, puisque, ce dont il s'agit, c'est d'évaluer la dépense relative d'énergie qui s'effectue à chaque degré de l'échelle sous la forme du mouvement. On conçoit que je n'ai pas la prétention de traiter incidemment un tel sujet, qui exigerait à lui seul un travail extrêmement considérable. Il suffit aujourd'hui à mon dessein de signaler ou de rappeler quelques faits qui m'ont paru être particulièrement suggestifs. Si donc on considère la fonction motrice dans l'ensemble de la série des êtres vivants (végétaux et animaux), on ne peut manquer d'être frappé par les deux faits suivants : le premier, c'est que, comme je le remarquais déjà tout à l'heure, cette fonction est beaucoup moins importante chez les végétaux que chez les animaux, à tel point qu'on a longtemps signalé cette différence comme un des caractères pouvant permettre de distinguer les végétaux des animaux; le second, c'est que la fonction motrice est moins importante aussi chez l'homme que chez les animaux. Je voudrais insister quelques instants sur ce second fait, qui paraît peut-être moins évident que le premier, et qui doit être un des éléments primordiaux du problème psychologique que j'examine ici.

Est-il vrai que l'homme dépense, en général, moins d'énergie sous forme de mouvement que ne font les autres animaux? Je crois que oui, et j'en donnerai successivement deux ordres de preuves.

Les premières sont empruntées à l'observation. Pour être décisives, elles devraient être accompagnées de mesures exactes, que je ne sache pas qu'on ait faites, et qui, à vrai dire, seraient sans doute très difficiles à faire : car, je le répète, ce qu'il faudrait pouvoir mesurer, c'est, comme pour l'étude de la fonction calorifique, la dépense d'énergie mécanique à activité nutritive égale. A défaut de telles mesures, contentons-nous des données de l'observation courante. Je renvoie sur ce point à la lecture du chapitre VI d'un curieux petit livre de M. Ph. Maréchal sur la *Supériorité des Animaux sur l'Homme* (1). L'auteur étudie, dans ce chapitre, la production des mouvements, et en particulier la locomotion, dans le règne animal et dans l'espèce humaine, et il n'a pas de peine à montrer combien, de ce point de vue, l'homme est inférieur aux autres animaux : inférieur dès sa naissance, puisqu'il lui faut apprendre péniblement à marcher; inférieur au cours de sa vie, pendant laquelle il est sujet à mille affections de l'appareil moteur, et, dès le seuil de la vieillesse, à l'impotence sénile qui est pour lui la règle absolue, tandis qu'elle est pour l'animal la très rare exception; inférieur dans la variété de ses moyens de locomotion, qui se réduisent pour lui à un seul, la marche, alors que les animaux utilisent, outre la marche, le vol, la natation, la reptation, le saut, le glissement, etc., tout cela sans apprentissage, sans effort, et avec une perfection à laquelle l'homme n'atteint jamais, même dans la marche, qui lui est normale;

(1) *Ouv. cit.*
(2) *Ouv. cit.*, fasc. I, p. 270.

(1) Fischbacher, 1900.

Digitized by Google

inférieur encore et surtout par la force dont il dispose, et qui est, relativement au poids du corps, beaucoup moins considérable que celle dont disposent les autres animaux : on sait qu'on estime qu'un hanneton est cent fois plus fort qu'un cheval, qui est lui-même beaucoup plus fort qu'un homme (toujours à poids égal), et L. Frédéricq a calculé que, si nous avions la force du hanneton, nous devrions jongler avec des poids de 6 000 kilogrammes. Or que peuvent signifier tous ces faits, sinon que la fonction motrice occupe, dans l'ensemble des fonctions physiologiques, une place moins importante chez l'homme que chez les autres animaux?

Cette diminution d'importance s'explique, d'ailleurs, — c'est le second ordre des preuves que j'ai annoncées, — par des considérations théoriques reposant sur des données expérimentales. J'examinerai tout à l'heure, après la fonction motrice, la fonction nerveuse, pour montrer qu'elle est d'autant plus importante dans un organisme que les autres le sont moins. Cela ressort de la conception de l'acte réflexe, « type de l'activité nerveuse », et que nous avons défini : la transformation, effectuée par un organisme, d'une modalité énergétique quelconque en une autre modalité énergétique quelconque. Or, dans tous les organismes où la différenciation a donné naissance à cette fonction de conduction que nous nommons la fonction nerveuse, c'est elle qui sert d'intermédiaire entre l'excitation et la réaction correspondante (quelle que soit la forme de celle-ci, lumineuse, électrique, motrice), puisque c'est elle qui constitue essentiellement la fonction réflexe. Mais il arrive que, au cours de l'évolution du système nerveux, l'arc réflexe est le siège d'une complication progressive, qui d'ailleurs n'en change pas essentiellement le caractère d'« intermédiaire transformateur », complication dont le principe est le suivant : la combinaison des communications interneuroniques crée la possibilité d'actions inhibitrices, qui arrêtent en route l'influx nerveux corrélatif de l'excitation, et ajournent ainsi la réaction correspondante. C'est ce phénomène inhibitoire, cette mise en réserve d'une certaine quantité de l'énergie que nous fournit le monde extérieur, qui constitue ce que nous nommons un phénomène mental; de sorte que l'énergie dite psychique ne serait ainsi que de l'énergie nerveuse non encore transformée et restituée au monde extérieur (1). Mais, dira-t-on, cette réaction différée n'est que différée, et qu'elle se fasse aujourd'hui ou demain, qu'importe? — Non, une partie de ces réactions différées n'auront jamais lieu, ne deviendront jamais ni chaleur, ni lumière, ni électricité, ni mouvement ; elles constituent le capital mental de l'individu, qui a, comme toutes les réserves, ses hauts et ses bas, mais qui, tout le temps que l'individu vit, ne devient jamais nul. Ce qui veut donc dire que tout ce qu'un organisme retient sous forme d'énergie nerveuse, il ne peut le dépenser sous une autre forme, sous forme de mouvement, par exemple.

Or il est facile de montrer que, à mesure qu'un organisme monte dans l'échelle des êtres, et que son système nerveux croît en complexité, les énergies nerveuses qu'il retient par inhibitions ont d'autant moins de chances de se résoudre jamais en réactions extérieures, en réactions motrices, par exemple. En effet, l'énergie nerveuse inhibée demeure « mentale » ou « psychique » tout le temps qu'il ne s'ouvre devant elle que des voies dites d'association, et elle se dépense en réaction motrice chaque fois qu'elle s'engage dans une voie motrice, qu'on pourrait appeler voie d'échappement. Or, alors que, dans l'arc réflexe simple, il n'y a pas de voies d'association, mais seulement une voie d'échappement, au contraire, au cours de l'évolution du système nerveux, si les voies motrices augmentent sans doute en nombre, les voies d'association augmentent dans une proportion beaucoup plus considérable. D'où il suit que, à un stade supérieur de l'évolution — chez l'homme, comparé à un stade inférieur — chez l'animal, l'énergie nerveuse qui s'évade d'un centre aura beaucoup plus de chances de rencontrer une voie d'association qu'une voie d'échappement, motrice ou autre, de déterminer une réaction intellectuelle, un phénomène psychique, qu'une réaction extérieure, motrice ou autre, qu'un phénomène physiologique. En d'autres termes, si la fonction motrice est moins importante chez l'homme que chez l'animal, c'est parce que le développement intellectuel du premier est plus considérable que celui du second. Il y a, de ce point de vue, entre l'homme et l'animal, une différence de même ordre qu'entre l'homme de cabinet, qui est le plus souvent immobile, mais qui s'épuise, en revanche, en efforts intellectuels, et le paysan, par exemple, qui se dépense surtout en mouvements, mais en mouvements automatiques. L'animal se meut d'autant moins qu'il pense et comprend davantage (1).

(1) C'est en ce sens qu'il est profondément exact de dire que « la représentation d'un mouvement est un mouvement qui commence, un mouvement à l'état naissant » (Ribot, *Essai sur l'Imagination créatrice*, p. 1), et, plus généralement, que « tout état de conscience a toujours une tendance à s'exprimer, à se traduire par un mouvement, par un acte ». (*Ibid.*, *les Maladies de la Volonté*, p. 4.)

(1) Dans le conte de *Clopinel*, Anatole France, avec la pénétration du génie, fait dire à M. Bergeret : « Je me suis toujours incliné à comprendre, et *j'y ai perdu des énergies précieuses*. Je découvre sur le tard que *c'est une grande force que de ne pas comprendre*. Si Napoléon avait été aussi intelligent

Digitized by Google

Remarquons d'ailleurs que cette substitution, si je puis ainsi dire, de l'énergie nerveuse endiguée, ou énergie psychique, aux autres formes biologiques de l'énergie, ce n'est pas autre chose que ce que nous nommons, en langage psychologique, la volonté. Ce développement des voies d'association, plus considérable que celui des voies d'échappement, permettant ainsi des actions inhibitrices plus fréquentes et plus variées, c'est le développement de la volonté, qui est en effet, et exclusivement, un pouvoir d'arrêt. C'est en ce sens qu'il est profondément vrai de dire, selon la lumineuse expression de M. G. Séailles, que « le jugement est volonté » (1) : les deux termes varient ensemble, parce qu'ils n'en font qu'un; ils croissent ensemble au cours de l'évolution. Or rappelons-nous bien que la volonté n'est pas l'activité physique, puisqu'elle est, au contraire, la faculté d'ajourner, provisoirement ou indéfiniment, les manifestations de cette activité.

Ces considérations théoriques reposent, ai-je dit, sur des données expérimentales. En effet, outre les résultats des recherches histologiques que j'ai tout à l'heure invoqués, on voit aisément que cette influence du développement intellectuel sur la fonction motrice, que nous avons envisagée jusqu'ici du point de vue psychologique, n'est pas autre chose que ce que les physiologistes appellent l'action inhibitrice des centres supérieurs sur le pouvoir réflexe, et en général sur tous les centres d'un rang hiérarchique inférieur. Cette action, expérimentalement établie, est un fait général dont l'exercice de la volonté n'est qu'un cas particulier. Elle peut se manifester, en effet, de trois façons principales : soit par l'activité cérébrale spontanée, dite activité intellectuelle (et dans laquelle rentre l'exercice de la volonté); soit par l'activité cérébrale expérimentalement provoquée par une excitation ou un traumatisme (c'est, par exemple, le cas de l'expérience de Setchenow sur les lobes optiques de la grenouille); soit enfin par l'état du développement des centres supérieurs, soit développement ontogénique, comme celui qui s'effectue du jeune à l'adulte, soit développement phylogénique, comme celui qui s'effectue de l'animal à l'homme. C'est ce dernier cas surtout qui nous intéresse ici, puisque nous comparons l'homme à l'animal, et nous pourrions, du point de vue physiologique, résumer ce qui précède en disant que, chez l'animal, le pouvoir réflexe (entendu à la fois comme rapidité et comme facilité des réflexes) est plus considérable que chez l'homme, parce que les centres supérieurs y sont moins développés (1).

De tout cela, que sommes-nous en droit de conclure? Ceci, me semble-t-il : le mouvement physiologique, surtout le mouvement spécialisé, devenu fonction motrice, en un mot, la fonction motrice n'a pas la même importance, dans l'ensemble des fonctions physiologiques, à tous les degrés de l'échelle biologique. Il semble que, peu importante au bas de l'échelle, chez les végétaux et les animaux inférieurs, elle croisse peu à peu à mesure que se développe le système musculaire, dans lequel elle se localise, pour décroître ensuite, chez les animaux supérieurs et surtout chez l'homme, à mesure que se développe le système nerveux central, qui retient, à son détriment, une partie de plus en plus considérable de l'énergie que l'organisme reçoit du monde extérieur. En un mot, la fonction motrice varie au cours de l'évolution, et, au stade actuel que représente l'homme, elle paraît être en voie de décroissance.

Ajoutons cependant que, même décroissante, elle est, de toutes les fonctions physiologiques, la plus

que Spinoza, il aurait écrit quatre volumes dans une mansarde. » (*Opinions sociales*, t. I, p. 52. Soc. Nouv. de Libr. et d'Édit., 1902.)

(1) G. Séailles, *Ernest Renan, essai de biographie psychologique*. Perrin, 1894. — Voir aussi sur ce sujet le remarquable ouvrage de M. P. Lapie : *Logique de la Volonté*. Alcan, 1902, où l'auteur, bien que défendant une théorie intellectualiste, est cependant beaucoup plus près qu'il n'y paraît d'une théorie physiologique.

(1) Dans une de ces merveilleuses nouvelles où il nous dépeint avec tant de vérité les mœurs de la jungle, le grand poète anglais Rudyard Kipling nous montre Mowgli, le « petit d'homme », assistant au clan des grands animaux. Élevé depuis son plus jeune âge dans la jungle, dont il a appris la langue et les coutumes, Mowgli était retourné au village hindou de son père, où il est demeuré quelque temps; mais il vient de rejoindre ses premiers amis. Et il parle avec Aleka, le vieux loup : « Il faudra veiller, dit Aleka, car les hommes sont certainement en campagne, à ta poursuite. — Et pourquoi? Les hommes m'ont chassé; que veulent-il de plus? dit Mowgli avec colère. — Tu es un homme, petit frère, repartit Aleka. Ce n'est pas à nous, les francs chasseurs, de t'apprendre ce que font tes frères, ou pourquoi. » Le temps à peine de ramasser sa patte, et le couteau se fichait profondément en terre juste au-dessous. Mowgli avait frappé si lestement, qu'un œil humain, un œil ordinaire, n'aurait pu suivre son geste. Mais Aleka était un loup; et le chien lui-même, si dégénéré du loup, son ancêtre sauvage, *s'éveille à temps du plus profond sommeil, lorsqu'une roue de charrette approche de son flanc, et, avant que la roue soit sur lui, le voilà, d'un bond, hors de danger*. « Une autre fois, dit Mowgli tranquillement, en remettant le couteau dans sa gaine, tâche de ne pas nommer dans la même phrase le clan des hommes et Mowgli... et ne confond pas. — Phff! voilà une dent bien tranchante, dit Aleka, en flairant l'entaille que la lame avait faite dans le sol; mais *ton séjour dans le clan des hommes t'a gâté la vue, petit frère. J'aurais tué un chevreuil dans le temps que tu frappais.* » (*Nouvelles aventures de Mowgli*. I. *La descente de la Jungle*. Publié dans la *Rev. de Paris*, 15 mai 1899, v. p 257. Publié aussi dans *le Second Livre de la Jungle*. Société du *Mercure de France*.)

Nous avons vu tout à l'heure un autre exemple de cette remarquable pénétration, que nous a fourni A. France. Ces vérités que la Science conquiert avec tant de peine et démontre si lourdement, il arrive souvent, en effet, qu'un grand écrivain les a découvertes d'intuition et les a exposées sous une forme d'une netteté saisissante, comme il les avait vues à l'éclair de son génie. Mais la Science garde toujours cette supériorité, qu'elle doit à sa méthode, qu'elle seule sait ce qu'elle découvre et surtout qu'elle en connaît l'importance.

Digitized by Google

importante chez l'immense majorité des animaux supérieurs, et encore une des plus importantes chez l'homme, au moins chez un très grand nombre d'hommes. Or c'est précisément l'homme et les animaux supérieurs qui constituent le champ d'observations à peu près exclusif de la psychologie. Surtout, elle est chez ces êtres, non seulement la plus importante, celle par laquelle l'organisme restitue au monde extérieur la plus grande quantité de l'énergie qu'il transforme, mais elle est encore la plus visible, la plus sensible, celle qu'on observe, qu'on étudie, qu'on mesure même, bien que grossièrement, avec le plus de facilité, sans appareils spéciaux; celle qui, par conséquent, frappe à tout instant et en tout lieu, par ses manifestations, les observateurs, non seulement dans le laboratoire et au cours de l'expérience préparée, mais dans la rue, autour de la table, au théâtre, partout où l'on porte avec soi l'obsession de l'observation des autres et de soi-même. C'est ce qui explique évidemment que, les psycho-physiologistes modernes ayant d'abord conçu le lien étroit qui unit les phénomènes psychiques aux phénomènes physiologiques, ils aient été frappés surtout, parmi ceux-ci, par les phénomènes moteurs, et qu'ainsi, peu à peu, ce qui ne devait être qu'une théorie physiologique soit devenu une théorie motrice.

Il me resterait à parler maintenant de la fonction nerveuse; mais j'ai presque tout dit en traitant de la fonction motrice. La fonction nerveuse est celle dont l'évolution est la plus nette. Bien qu'elle soit évidemment, elle aussi, en ce qu'elle a d'essentiel, une propriété inhérente à tout protoplasma différencié, on peut en suivre presque pas à pas le développement sur chacune des phases de la différenciation du tissu nerveux, puis du système nerveux, et on voit nettement croître son importance à chacun des degrés de la série biologique. Elle est donc, depuis ses origines, en voie de développement constant, et l'homme est l'individu chez lequel elle a acquis jusqu'ici son importance maximum. D'autre part, la complication progressive de l'arc réflexe, comme nous l'avons caractérisée tout à l'heure, a permis la différenciation d'une partie, de plus en plus considérable, de l'énergie nerveuse en énergie dite « psychique », qui n'est plus proprement affectée à la fonction et au phénomène de la conduction, puisqu'elle reste endiguée dans les portions supérieures du système nerveux central, et ne se restitue pas au monde extérieur sous les formes habituelles des fonctions dites physiologiques, caractéristiques de tous les êtres antérieurs dans la série (1). En un mot, la fonction nerveuse, à laquelle s'ajoute la fonction dite « psychique », croît en importance dans le sens de l'évolution, au détriment des autres fonctions, qu'elle tend par conséquent à réduire.

Voilà terminée la rapide revue que nous venons de faire de l'évolution des différentes fonctions biologiques. Que nous a-t-elle appris? Que la plupart de ces fonctions, et toutes probablement, varient en importance au cours de l'évolution biologique, et notamment : 1° que la fonction nerveuse, et bientôt avec elle la fonction dite « psychique », croissent dans le sens de l'évolution, et aux dépens des autres fonctions, principalement de la fonction motrice; 2° que la fonction motrice tend, par conséquent, à décroître dans les phases supérieures de la série, et en particulier de l'animal à l'homme, chez qui cette décroissance est déjà sensible. D'une part, décroissance de la fonction motrice; d'autre part, croissance de la fonction nerveuse psychique : voilà ce que nous avons surtout à retenir. En présence de ce résultat, est-il légitime d'accorder à la fonction motrice un rôle prépondérant, presque exclusif, dans une psychologie qui est surtout celle de l'homme? Cela me paraît l'être d'autant moins que précisément, à mesure que les mouvements perdent de leur importance, les phénomènes de la fonction nerveuse psychique en gagnent d'autant, et que ce sont eux que la psychologie étudie. Nous remarquions tout à l'heure que le développement de la volonté, et par conséquent de l'attention, est parallèle au développement des voies d'association dans les centres corticaux, ce qui permet à l'organisme de réduire de plus en plus, mais en même temps de varier presque à l'infini ses réactions extérieures. Or, si vraiment l'attention a pour éléments constitutifs des mouvements, comment admettre qu'elle croît en intensité à mesure que décroissent en nombre ses éléments? Cela ne pourrait être vrai que si, à chaque phénomène mental, correspondait une évasion d'énergie sous forme de réaction motrice. Mais le fait est loin d'être général, et il apparaît, au contraire, d'autant plus rare que l'on considère des phénomènes mentaux d'un ordre plus élevé. Il n'y a pas parallélisme, tout au contraire, entre l'évolution nerveuse psy-

(1) L'énergie nerveuse se restitue-t-elle au milieu extérieur sans repasser par l'une des autres formes physiologiques? Il serait téméraire de l'affirmer, avant de savoir, par exemple, si elle n'est pas simplement de l'énergie électrique. D'autre part, nous savons déjà qu'elle doit s'échapper en partie sous forme d'énergie calorifique, puisque le travail intellectuel produit de la chaleur, et que l'activité nutritive du tissu nerveux dégage une quantité considérable d'acide carbonique. Mais nous pouvons bien dire, en tout cas, qu'elle ne se restitue pas de préférence sous la forme motrice, puisque la fatigue dite intellectuelle, qui manifeste sans nul doute l'intensité de cette restitution, est hors de toute proportion avec le peu d'importance des quelques mouvements, pour la plupart d'ailleurs automatiques, qui ont pu accompagner le travail mental dont elle est la conséquence.

Digitized by Google

chique et l'évolution de la fonction motrice. Ce n'est donc pas aux phénomènes moteurs, pas plus d'ailleurs qu'aux autres phénomènes physiologiques, calorifiques, électriques ou lumineux, qu'il faut demander tout le secret de la nature des phénomènes mentaux : c'est aux phénomènes nerveux, considérés à la fois en eux-mêmes et dans leurs rapports avec les différentes fonctions de l'organisme. Mais ne perdrons-nous pas ainsi, va-t-on dire, le bénéfice que nous promettaient les théories physiologiques? N'allons-nous pas ainsi séparer de nouveau la psychologie de la physiologie? Mais pas du tout, car la fonction nerveuse psychique est, comme les autres, une fonction physiologique, et son étude demeure un pur problème de physiologie : le vrai problème de la psycho-physiologie, — qu'au contraire la théorie motrice et les théories physiologiques n'ont pas su poser jusqu'ici, comme je vais essayer de le montrer maintenant.

III

Car il est temps de nous demander ce que nous allons retirer de cette longue étude, qui la justifie? Plusieurs avantages, il me semble.

Le premier, pour être négatif, n'en est pas pour cela négligeable, si j'ai réussi, comme je l'ai tenté, à ébranler la théorie motrice des phénomènes mentaux. Il faut que l'attention des psycho-physiologistes se porte sur les autres fonctions biologiques, ou, plus exactement, qu'elle se porte à la fois sur toutes les fonctions, et qu'elle fasse effort pour ne jamais les séparer les unes des autres dans ses tentatives de synthèses. Il faut qu'au champ tout entier de la psychologie, qu'on a la légitime ambition d'explorer, corresponde le champ tout entier de la physiologie. Il faut en un mot chercher les racines de la psychologie de l'individu dans l'individu tout entier, si l'on veut avoir quelque chance de les découvrir toutes. Procéder autrement, c'est être certain, quelque talent qu'on y déploie, de n'aboutir qu'à une psychologie incomplète, c'est-à-dire fausse. — Je répète encore que cela n'est jusqu'à présent qu'une tendance, et que c'est cette tendance qu'il faudrait arrêter. Il n'y a pas encore de temps perdu ; mais les jeunes psychologues travaillent, cependant, et il serait regrettable que leur peine et leur talent fussent moins féconds qu'on n'est en droit de l'attendre, parce qu'ils auraient inconsciemment enfermé dans une limite arbitraire le champ de leurs investigations.

Ce n'est pas tout. La théorie motrice n'a pas seulement restreint à une seule classe de phénomènes la base physi[illegible] psychiques; comme les phénomè[illegible] des phénomènes périphériques, elle a contribué aussi, dans une très large mesure, à faire considérer les théories physiologiques comme n'envisageant que des phénomènes périphériques. C'est ainsi que, pour M. James, par exemple, « le cerveau n'est que la surface de projection où viennent retentir sous forme sensible les différentes variations de l'organisme (1). ». Or cette « thèse périphérique » n'est pas sans être parfois fort embarrassante, parce qu'elle ne s'applique pas avec la même facilité à tous les phénomènes qu'elle prétend embrasser, par exemple aux émotions délicates, comme les émotions morales, intellectuelles et esthétiques, dont les corrélatifs physiologiques sont sans doute si atténués que souvent on ne les perçoit pas. M. James a lui-même senti et signalé tout le premier cette difficulté (2), et, après lui, tous ceux qui se sont ralliés aux théories physiologiques.

La plus récente tentative qui ait été faite, à ma connaissance, pour corriger en l'élargissant la thèse périphérique, est celle de M. Dumas, qui, contrairement à l'opinion généralement admise par les physiologistes que le cerveau n'a pas de sensibilité propre, estime, avec raison, que ce point « reste obscur, » et se demande « si l'hypothèse d'une sensibilité cérébrale est aussi paradoxale que les physiologistes le prétendent (3) ». Si cette hypothèse était confirmée, elle expliquerait, selon lui, les états cérébraux de plaisir et de peine, qui paraissent avoir une existence indépendante des états affectifs organiques, et que la théorie de James n'explique pas.

On voit là comment les représentants les plus désignés de la théorie physiologique la ramènent toujours, peut-être inconsciemment, à une théorie périphérique. Car, même ainsi corrigée, la théorie de James ne perd rien de son caractère essentiel de thèse périphérique : le cerveau n'est-il pas encore, en effet, exactement autant que nos muscles et nos viscères, de la périphérie ; et les variations circulatoires des cellules cérébrales ne sont elles pas, pour qui se place ou du point de vue de la psychologie ou du point de vue de la physiologie, des phénomènes physiologiques identiques aux variations circulatoires qui peuvent se produire dans toute autre partie du corps, ou aux contractions musculaires, ou aux sécrétions glandulaires, tous phénomènes que l'on qualifie de périphériques?

C'est si vrai que M. Dumas lui-même fait la même remarque que moi, mais qu'au lieu de l'appliquer à

(1) W. James, *la Théorie de l'Émotion*. Introduction du traducteur, p. 26.

(2) W. James, *Qu'est-ce qu'une émotion?* (*Mind*, 1884.) — V. *Théorie de l'Émotion*, p. 23 et 130.

(3) G. Dumas, *la Tristesse et la Joie*. Conclusion, p. 409.

Digitized by Google

la thèse périphérique, il l'applique à la thèse physiologique tout entière, à laquelle cependant elle ne s'applique plus. « Alors même, dit-il, que nous devrions admettre pour le plaisir moral et la douleur morale l'hypothèse d'une sensibilité cérébrale, la thèse physiologique ne serait pas pour cela ébranlée. La thèse physiologique est supérieure, ou, si l'on préfère, extérieure à cette question spéciale; on peut lui rester fidèle en admettant l'une ou l'autre solution : que le plaisir moral et la douleur morale soient la conscience directe de certaines variations circulatoires et nutritives dans les cellules du cerveau ou la conscience indirecte de certaines contractions et sécrétions périphériques, ils n'en restent pas moins la conscience des phénomènes physiologiques qui les déterminent, et la conception d'ensemble n'est pas entamée (1). »

Substituez, dans tout ce passage, à l'expression « thèse physiologique » l'expression « thèse périphérique », et il n'y aura pas pour cela un mot à y changer. Cependant ce que dit ici M. Dumas, c'est l'essentiel, non pas d'une théorie « physiologique » qui ne serait pas autre chose que ce que lui impose son nom de physiologique, mais bien d'une thèse « périphérique », qui sépare l'un de l'autre, d'une part les phénomènes dits périphériques, et d'autre part, par conséquent, des phénomènes dits centraux. C'est là surtout, je crois, ce qui est grave : c'est que la thèse périphérique, conséquence de la tendance motrice des théories physiologiques, maintient, contre l'intention bien évidente des psycho-physiologistes, le divorce entre la psychologie et la physiologie, et qu'elle néglige de poser le problème capital, je pourrais dire le problème unique de la psychologie. Je m'explique.

Quel est le principe de cette distinction qu'effectue la thèse périphérique, parmi tous les phénomènes de l'organisme, entre les phénomènes dits périphériques et les phénomènes dits centraux? Cherchez bien, et je crois que vous n'en trouverez pas. Il faudrait en effet savoir au préalable quel est ce centre par rapport auquel tout le reste constitue la périphérie. Sera-ce le cerveau? Mais le cerveau est le siège constant d'une multitude de phénomènes qui, comme je viens de le dire, sont périphériques au même titre que tous les autres. Il s'est établi alors, entre tous les partisans des théories physiologiques, comme une sorte d'accord tacite, en vertu duquel on appelle physiologiques ou périphériques tous les phénomènes qui peuvent être l'objet d'une observation et d'une étude objective, ce qui les sépare nettement d'un autre groupe de phénomènes, non susceptibles, ceux-ci, au moins jusqu'à présent, d'une observation objective directe, et qu'on désigne en bloc par une périphrase : « la conscience que nous avons des phénomènes périphériques ». C'est donc sous ce nom de conscience que l'on est convenu d'englober, pour les réserver, tous les phénomènes non physiologiques, c'est-à-dire proprement psychiques, et qui constituent, à côté ou au-dessus du domaine de la physiologie, le domaine de la psychologie.

On voit tout de suite que le premier effet de cette distinction, c'est d'établir une différence radicale entre les faits physiologiques et les faits psychiques; ou plus exactement, car l'établissement de cette différence est aussi ancien que la psychologie, c'est de la conserver, de ne pas la supprimer. Qu'ont donc fait les psycho-physiologistes? Car, et leur nom seul en témoigne, ils ont eu l'ambition très nette d'accomplir cette unification désirable. Mais ils n'ont fait que la préparer. Ils ont étudié les éléments des faits de conscience, et ils ont cherché à démontrer qu'un certain nombre au moins de ces éléments sont des phénomènes physiologiques, et principalement, nous l'avons vu, des phénomènes moteurs. En un mot, ils ont étudié, avec un luxe de détails et une précision qu'on n'avait pas soupçonnée avant eux, ce qu'on appelait autrefois les rapports du corps et de l'âme, l'influence du corps sur l'âme, c'est-à-dire des faits physiologiques sur les faits psychiques, sur les faits de conscience. Mais pour combler le fossé, pour ramener ces faits de conscience à des faits physiologiques, il aurait fallu chercher à établir qu'ils sont ce que sont essentiellement ceux-ci, c'est-à-dire au moins des phénomènes susceptibles d'une observation objective directe.

Or non seulement la psycho-physiologie, jusqu'aujourd'hui, n'a pas résolu cette question, mais on peut bien dire, je crois, qu'elle ne se l'est même pas posée. Examinez de nouveau son œuvre. La plupart d'entre eux paraissent ne pas s'être douté que la question existe; on parle à tout instant de « la conscience » comme si l'on savait de quoi l'on parle, et comme s'il ne devait pas y avoir quelque intérêt et quelque utilité à se demander de quoi l'on parle.

Quelques autres, et non des moindres, comme Hæckel, Maudsley, Huxley, et, plus récemment, M. F. Le Dantec, estiment que la question ne peut pas se poser, parce qu'elle est insoluble. La conscience est, disent-ils, un « épiphénomène », c'est-à-dire un phénomène concomitant d'un autre, mais qui ne peut avoir sur cet autre aucune influence; quelque chose comme l'ombre qui accompagne un corps, mais qui n'a aucun effet sur la marche de ce corps; « les reflets intérieurs des phénomènes objectifs, reflets impuissants à modifier les phéno-

(1) *Ibid.*, p. 409.

Digitized by Google

mènes qu'ils accompagnent toujours (1) » ; de sorte que nous pouvons bien accorder à nos semblables une conscience comme celle que nous constatons chez nous-même, mais en remarquant que « tout se passerait chez eux exactement de la même manière » si cette propriété de conscience leur était retirée, leurs autres propriétés restant les mêmes (2). Qu'est-ce donc que cette conscience épiphénomène? Cela peut être une propriété de la matière, comme une autre propriété physique ou chimique; et Hæckel l'accorde, en conséquence, non seulement à tous les corps vivants, mais à tous les atomes de la matière (3). Mais, comme toutes les propriétés de la matière, elle échappe à nos moyens d'analyse, et nous devons la considérer comme irréductible (4). Son étude n'est pas du domaine de la physiologie, pas même de celui de la psychologie; c'est une question de métaphysique (5).

J'avoue n'avoir pu, malgré tous mes efforts, comprendre la raison de cette trop prudente réserve. Est-ce la difficulté de son étude qui nous a rebutés? Mais nous ne l'avons pas encore essayée. Avons-nous des raisons *a priori* de penser que la question serait vraiment insoluble? Je demande alors qu'on me les dise, car je les ai cherchées partout sans les trouver nulle part. En attendant, je m'obstine à croire que c'est une question comme une autre, plus difficile seulement peut-être — et encore! et je constate que la psycho-physiologie, jusqu'ici, ne l'a pas posée. La théorie motrice, en faisant de la théorie physiologique une théorie périphérique, a attiré l'attention des observateurs sur les phénomènes périphériques, à l'exclusion des phénomènes centraux ou faits de conscience proprement dits. « La théorie émotionnelle de James, dit encore M. Dumas (1), n'a pas d'autre but que de substituer une théorie périphérique des sentiments à une théorie centrale. » Je le regrette pour la théorie de James et pour toutes les théories motrices, qui, heureusement, ont rendu à la psychologie de meilleurs services que celui-là.

Or, je crois que les rapides aperçus que j'ai rappelés dans les pages qui précèdent permettent de concevoir une autre position de la question. Ce n'est pas, disais-je, aux phénomènes moteurs, pas plus qu'aux autres phénomènes périphériques, qu'il faut demander tout le secret de la nature des phénomènes mentaux ; c'est aux phénomènes nerveux, et principalement à cette catégorie supérieure des phénomènes nerveux endigués dans les cellules corticales, et qui constituent les véritables phénomènes centraux, les faits de conscience; mais les faits de conscience, on l'entrevoit par ces simples mots, ramenés à la possibilité d'être traités comme des phénomènes physiologiques — puisque ce sont des phénomènes nerveux — et étudiés comme tels. Ce serait donc d'abord l'union étroite accomplie de la physiologie et de la psychologie : à vrai dire, plus de physiologie ni de psychologie, mais des phénomènes biologiques, de nature essentiellement identique, et de manifestations diverses parce qu'ils sont d'ordres divers dans l'échelle de l'évolution. Et ce serait en même temps posé le vrai problème de la psychologie, celui dont tous les autres, quelque importants qu'ils soient, ne peuvent être que des antécédents, et que presque personne cependant n'a encore posé et tenté de résoudre (2) : celui de la *conscience*.

J'ai tenté de montrer dans cette étude : — d'une part, que les théories et méthodes psycho-physiologiques, qui doivent être si fécondes et qui sont appelées à faire la science psychologique, ont donné, dans leurs préoccupations, aux phénomènes moteurs une place prépondérante, et que cette prépondé-

(1) F. Le Dantec, *le Conflit*, p. 187. A. Colin, 1901.

(2) F. Le Dantec, *le Déterminisme biologique et la personnalité consciente*, p. 34. Alcan, 1897. V. sur cette question de la conscience épiphénomène tout le chap. I : *la Volonté des Plastides*.

(3) Hæckel, *Die Perigenesis der Plastidule*. Berlin, 1876. — V. le résumé de sa théorie dans : Yves Delage, *la Structure du protoplasma et les théories sur l'Hérédité et les grands problèmes de la Biologie générale*, p. 459. Reinwald, 1895.

(4) « La flamme a-t-elle un *Je?* interrogea l'abbé. — Nous ne le saurons jamais, répondit tristement Fabrice. C'est là une des lacunes que la science ne peut espérer combler. Nous ne pénétrerons jamais dans la subjectivité des autres. La subjectivité de chaque être est sa propriété intangible : personne ne peut y faire d'inquisition. » (F. Le Dantec, *le Conflit*, p. 146.)

(5) Il est bien curieux de remarquer que ce sont précisément ces savants, comme Hæckel (dans *le Monisme*, et, plus récemment, dans son testament philosophique intitulé : *les Énigmes de l'Univers*. Reinwald, 1901), et M. F. Le Dantec (dans *le Conflit* et dans *l'Unité dans l'Être vivant*. Alcan, 1902), qui ont fait, avec arguments à l'appui, une profession de foi moniste, — que ce sont eux, dis-je, qui nous ramènent au dualisme avec cette conception de deux catégories de phénomènes distincts les uns des autres et irréductibles les uns aux autres ; et que ce sont eux, d'autre part, malgré la tendance bien marquée de leur monisme à chercher sa base dans l'étude des phénomènes matériels, et je dirais assez volontiers : à absorber le spiritualisme dans le matérialisme — que ce sont eux qui offrent aux spiritualistes leur dernier refuge, dans cet épiphénomène de pensée indépendant des phénomènes matériels et irréductible à eux. Comment résoudre cette contradiction?

(1) *La Tristesse et la Joie*, p. 371.

(2) Je dis « presque personne », parce que je dois faire exception au moins pour A. Herzen, qui dans son livre sur *le Cerveau et l'Activité cérébrale au point de vue psychophysiologique* (J.-B. Baillière, 1887), et principalement dans le chapitre intitulé : *la Loi physique de la conscience*, a essayé de construire, sur un certain nombre de faits d'observation, une hypothèse qui rende compte de quelques-unes des conditions physiques de l'exercice de la conscience. La tentative est doublement intéressante, d'abord par ce que l'hypothèse a de séduisant, et, sans doute, d'exact; et aussi en raison de sa rareté même.

Digitized by Google

rance est illégitime, parce qu'elle ne répond pas à la place, cependant importante, qu'occupe la fonction motrice dans les phénomènes de la vie ; — d'autre part que cette orientation non justifiée, outre qu'elle cause parfois l'impuissance des théories motrices, a aussi, ce qui est surtout grave, appelé l'attention exclusive des chercheurs sur les phénomènes périphériques, et, par là, à la fois maintenu le divorce de la psychologie et de la physiologie, et négligé de poser le problème essentiel de la psychologie, celui de la conscience.

Il me resterait à montrer maintenant comment ce problème de la conscience peut être posé ; comment il peut être étudié ; quelles sont les chances que l'on peut espérer de le résoudre ; et ce qu'on en peut déjà dire aujourd'hui d'acquis ou d'infiniment probable. Mais la question est trop importante pour être traitée ainsi en appendice ; je la reprendrai dans un prochain article.

CHARLES ROLLAND.

614.

HYGIÈNE

La lutte contre les poussières.

Les progrès réalisés en hygiène dans ces trente dernières années ont été considérables, tant en hygiène individuelle qu'en hygiène publique. Les mesures contre la propagation des maladies épidémiques l'isolement des malades, la désinfection rendue obligatoire, la vaccine sur le point de l'être, ont restreint considérablement les maladies zymotiques ; de grands progrès ont été réalisés pour l'évacuation des matières usées et pour l'alimentation des villes en eau potable. Les aliments, les vêtements, jusqu'aux jouets d'enfants, tout a été passé au crible ; on peut dire que le seul point qui ait échappé à l'investigation des hygiénistes, est l'air qui nous entoure de toute part. Ce n'est certes point que son influence sur certaines maladies ne soit évidente ; on sait aujourd'hui qu'il est le principal propagateur de la tuberculose, pour ne parler que de cette affection, mais c'est à cause de la difficulté, ou pour mieux dire, de l'impossibilité de purifier cette masse énorme dans laquelle nous vivons.

La composition chimique de l'air ne varie que bien faiblement et ne semble pouvoir exercer d'influence que dans le cas d'air confiné. Dans ce cas, ce sont surtout les variations de l'oxyde de carbone auxquelles on doit attacher une importance et les intoxications légères par ce gaz sont beaucoup plus fréquentes que l'on ne le suppose habituellement. Mais l'élément le plus variable de l'air est constitué par la vapeur d'eau et surtout par les poussières en suspension.

Il est certain que la poussière offre des inconvénients multiples, surtout lorsqu'elle provient d'endroits habités où peuvent se trouver des malades. Elle contient alors fréquemment des germes pathogènes qui peuvent se déposer sur notre muqueuse respiratoire et s'y développer. De plus, par les fragments minéraux qu'elle renferme, elle peut provoquer à la surface de cette muqueuse des érosions qui sont autant de portes d'entrée par lesquelles ces germes pénètrent dans notre organisme. On connaît la fréquence de la tuberculose chez les scieurs de pierre, les meuniers, les graveurs sur verre, etc., en général chez les ouvriers qui vivent dans une atmosphère riche en poussière.

Les poussières industrielles peuvent également être toxiques par elles-mêmes, quand elles renferment des composés arsénicaux, plombiques, etc., et leur suppression a suffi pour conjurer des accidents redoutables. Je rappellerai la disparition des accidents saturnins dans les usines de céruse, lorsque l'on a substitué le broyage à l'eau au broyage à sec, supprimant ainsi les fines particules de céruse qui étaient la cause principale de l'intoxication saturnine.

Aussi, depuis quelques années, les hygiénistes ont commencé la lutte contre la poussière. Le colmatage des routes par du pétrole ou du brai, la défense si mal observée de déverser des torrents de fumée dans l'atmosphère, l'interdiction de cracher par terre, de secouer les tapis sur la voie publique, la substitution de la sciure humide ou de l'éponge au balai ou au plumeau, dénotent toute l'importance que l'on attache actuellement à la tranmission des maladies par les poussières atmosphériques. Mais si la poussière flottant dans l'air extérieur constitue déjà un danger, celle qui est à l'intérieur des appartements dans les rainures des parquets ou dans les étoffes de tenture offre peut-être des inconvénients plus sérieux, parce que les germes pathogènes y sont moins exposés à l'action destructive de l'air et de la lumière et que ces germes, restés souvent un temps très long à l'état de spores inoffensives, peuvent encore se développer et reprendre leur virulence quand les conditions extérieures redeviendront favorables. D'autre part, si le nettoyage des tapis peut encore se faire dans des usines spécialement aménagées, et qui constituent quand même un grave inconvénient pour le voisinage, celui des sièges et des tentures s'effectue toujours sur place et d'une façon très incomplète, le battage n'enlevant la poussière la plus superficielle que pour la faire passer dans un autre coin de la pièce, en sorte que l'on a pu dire que le balayage est l'art de déplacer la poussière.

C'est surtout quand il s'agit de pièces à usage commun telles que : chambres d'hôtel, grands magasins, théâtres, voitures publiques, chemins de fer, que le nettoyage devient le plus difficile et la poussière à bon droit particulièrement suspecte. Aussi la suppression des tentures et des tapis, et le remplacement des sièges en étoffes par des sièges lavables, ont-ils fait beaucoup de progrès dans ces dernières années.

Digitized by Google

La Compagnie anglaise « Vacuum Cleaner » vient d'imaginer un nouveau procédé de nettoyage qui échappe aux critiques que je viens de rappeler; il permet un nettoyage parfait en condensant la poussière et constitue un grand progrès au point de vue hygiénique.

L'appareil qu'elle emploie se compose essentiellement d'une pompe aspirante en bronze, actionnée par un moteur. Celle que j'ai vu fonctionner au Trocadéro effectuait 250 tours à la minute, avec un débit de 165 mètres cubes à l'heure. L'aspirateur est relié par des tuyaux flexibles avec un cône métallique aplati garni de caoutchouc à sa partie inférieure et qui joue le rôle de balai. Sur le trajet entre celui-ci et la pompe, se trouve une caisse hermétiquement close et jouant le rôle de condenseur des poussières. L'air y est d'abord projeté contre un champignon métallique où les plus grosses poussières se déposent, puis est filtré à travers un double sac en toile serrée, et n'est déversé dans l'atmosphère qu'après s'être débarrassé à peu près des fines particules en suspension.

Une valve ménagée au fond du condenseur permet de faire tomber de temps en temps dans un seau les poussières recueillies.

Le balai que je viens de décrire convient parfaitement au nettoyage des étoffes, tapis, tentures, sièges, etc.; en effet, la rentrée de l'air se faisant à travers l'étoffe avec une vitesse considérable (50 mètres par seconde environ), entraîne non seulement toutes les poussières qui existent dans l'épaisseur de l'étoffe, mais même celles qui sont situées au-dessous; il est donc nécessaire que le balai ait une forme qui lui permette de s'appliquer exactement sur la surface à nettoyer, de façon qu'un vide de 35 centimètres de mercure au moins puisse être maintenu dans le condensateur. Aussi les balais destinés aux sièges sont-ils légèrement concaves et ne dépassent-ils guère 10 centimètres de longueur.

Lorsque la surface à nettoyer est imperméable aux gaz, s'il s'agit par exemple d'une muraille ou d'un plancher non recouvert de tapis, le balai précédent ne serait plus applicable; il est alors complété par une petite brosse rotative, mue par l'électricité et située à l'embouchure même du cône d'aspiration. La poussière ainsi détachée est aspirée et condensée comme précédemment.

Cette société a procédé avec cet appareil à des expériences de nettoyage dans un certain nombre de théâtres. Des fauteuils de l'un d'eux, il a pu extraire et condenser 240 kilos de poussières qui y étaient accumulées depuis un demi-siècle, malgré des battages fréquents. Des expériences exécutées par la Compagnie des wagons-lits, il ressort que, malgré leur capitonnage, les coussins des wagons de chemin de fer se prêtent à ce mode de nettoyage; enfin, chose plus curieuse, le pansage des animaux peut être effectué par ce procédé; ils semblent s'y prêter avec plaisir, et poussières et puces se retrouvent dans la caisse de condensation.

Les poussières recueillies ont été l'objet d'un examen bactériologique de la part de MM. Masselin et Hérisson. Comme il était facile de le prévoir, on y a rencontré, à côté des poussières minérales, des débris de laine et les microbes les plus variés.

En résumé ce nouveau procédé de nettoyage a l'avantage de pouvoir être effectué sur place et semble plus complet que ceux mis en œuvre jusqu'à présent. Mais son mérite incontestable au point de vue de l'hygiène est de ne pas permettre la diffusion dans l'air, même momentanée, des poussières qu'il s'agit de faire disparaître.

M. Hanriot.

591,51.

ZOOLOGIE

Les animaux météorologistes et astronomes.

Les amateurs de mauvais temps, — s'il en est de par le monde, — ont pu, l'année dernière, s'en donner à cœur joie. De mémoire de météorologiste, en effet, peu d'années ont été aussi « pourries » que celle-ci, autant par la température très basse que par la pluie. Et ce qui était plus désagréable pour les amateurs de promenades, c'est que ces intempéries arrivaient sans crier gare et quelques minutes seulement après un temps relativement beau. Le baromètre, gros instrument mastoc, d'une sensibilité douteuse et d'une exactitude relative, était incapable de nous renseigner : on en était réduit, à la campagne, à interroger les paysans qui ont un flair particulier pour prévoir le temps qu'il fera. Ils basent leurs convictions sur une multitude de menus faits qu'il leur serait impossible d'énumérer, la direction du vent, la clarté du soleil, la température, l'agitation des feuilles et, sans doute aussi, bien qu'ils ne s'en rendent pas compte eux-mêmes, sur les allures des animaux. Ceux-ci sont en effet très sensibles à la pression atmosphérique et à l'état hygrométrique de l'air. Tout le monde connaît le chat qui passe sa patte par dessus ses oreilles quand il va pleuvoir; le coq qui, chantant à des heures indues, annonce le retour du beau temps; la pintade, qui, par son grincement de scie limée, signifie la pluie; la poule qui, sentant venir le froid, s'enfonce la tête frileusement dans ses épaules, et l'hirondelle qui vole bas lorsque le temps est « lourd ». Mais ces exemples sont loin d'être isolés : si l'on se donnait la peine d'observer les bêtes par un temps d'orage, on ne tarderait pas à se rendre compte que toutes y sont sensibles et modifient leurs allures bien avant que l'aiguille du baromètre se soit mise en marche. Je vais en citer quelques exemples.

Lorsqu'on se promène à la campagne, il n'est pas rare de rencontrer, au milieu des chemins, de gros insectes, aussi volumineux que des hannetons, aux élytres noirâtres et au ventre métallique : ce sont les géotrupes.

Digitized by Google

Leur alimentation n'est pas distinguée, puisqu'ils se nourrissent des résidus de la digestion des chevaux et des bestiaux; aussi sont-ils connus sous le nom de « fouille-crottin » dans les campagnes, où l'on apprécie les services rendus par ces ensevelisseurs dans l'hygiène des champs.

Ces coléoptères à l'aspect un peu lourdaud sont des météorologistes très sagaces. Il est de croyance, dans les campagnes, que les géotrupes volant nombreux, le soir, très affairés et rasant la terre, sont signe de beau temps pour le lendemain. Ce pronostic rural a-t-il quelque valeur? J.-H. Fabre, l'illustre naturaliste d'Avignon, a voulu le savoir et, dans ce but, a noté les faits et gestes de géotrupes élevés en captivité dans une volière.

Les géotrupes ne quittent leurs terriers qu'après le coucher du soleil. Aux dernières lueurs du soir, si l'air est calme et la température douce, ils vagabondent d'un vol sonore et bas, en recherche des matériaux que l'activité du jour peut leur avoir préparés. S'ils trouvent à leur convenance, ils s'abattent lourdement, culbutés par un essor mal contenu; ils plongent sous la trouvaille et dépensent à l'enfouir la majeure partie de la nuit. Ainsi disparaissent, en une séance nocturne, les souillures des champs. Une condition est indispensable pour cette épuration : il faut une atmosphère tranquille et chaude. S'il pleut, les géotrupes ne bougent pas. Ils ont sous terre des ressources suffisantes pour un chômage prolongé. S'il fait froid, si la bise souffle, ils ne sortent pas non plus. Dans les deux cas, les volières restent désertes à la surface. Écartons ces périodes de loisirs forcés et considérons seulement les soirées où l'état atmosphérique se prête à la sortie, ou du moins paraît devoir s'y prêter. Voici les trois cas généraux qui se présentent :

Premier cas. Soirée superbe. Les géotrupes s'agitent dans les cages, impatients d'accourir à leur corvée vespérale. Le lendemain, temps magnifique. Le pronostic n'a rien que de très simple. Le beau temps d'aujourd'hu est la continuation du beau temps de la veille. Si les géotrupes n'en savent pas plus long, ils ne méritent guère leur réputation. Mais poursuivons l'épreuve avant de conclure.

Second cas. Belle soirée encore. L'état du ciel semble annoncer un beau lendemain. Les géotrupes sont d'un autre avis. Ils ne sortent pas. Qui des deux aura raison? L'homme ou le bousier? C'est le bousier qui, par la subtibilité de ses impressions, a pressenti, flairé l'averse. Voici qu'en effet la pluie survient pendant la nuit et se prolonge une partie de la journée.

Troisième cas. Le ciel est couvert. Le vent du midi, amonceleur de nuages, nous amènera-t-il la pluie? Tout le monde le croit, tant les apparences semblent l'affirmer. Cependant les géotrupes volent et bourdonnent dans leurs cages. Leur pronostic dit juste et l'homme se trompe. Les menaces de pluie se dissipent, et le soleil du lendemain se lève radieux.

La tension électrique de l'atmosphère paraît surtout les influencer. Dans les soirées chaudes et lourdes, couvant l'orage, on les voit s'agiter encore plus que de coutume. Le lendemain éclatent de violents coups de tonnerre.

Fabre cite, à ce sujet, un fait bien curieux. Les 12, 13, 14 novembre 1894, les géotrupes des volières sont dans une agitation extraordinaire. Fabre n'avait pas encore vu et n'a plus revu pareille animation. Ils grimpent, comme éperdus, au grillage; à tout instant, ils prennent l'essor, aussitôt culbutés par un choc contre les parois. Ils s'attardent dans leurs inquiètes allées et venues jusqu'à des heures avancées, en complet désaccord avec leurs habitudes. Au dehors des cages, quelques voisins, libres, accourent et complètent le tumulte. Que se passe-t-il donc pour amener ces étrangers, et surtout pour mettre les volières en pareil émoi?

Après quelques journées de chaleur, fort exceptionnelles en cette saison, règne le vent du midi, avec imminence de la pluie. Le 14 au soir, d'interminables nuages fragmentés courent devant la face de la lune. Le spectacle est magnifique. Quelques heures avant, les géotrupes se démenaient affolés. Dans la nuit du 14 au 15, le calme se fait. Aucun souffle d'air. Ciel gris uniforme. La pluie tombe d'aplomb, monotone, continue, désespérante. Elle semble ne devoir jamais finir. Elle ne cesse, en effet, que le 18.

Les géotrupes, si affairés dès le 12, présentaient-ils ce déluge? Apparemment oui. Mais aux approches de la pluie, ils ne quittent pas habituellement leurs terriers. Il doit alors y avoir des événements bien extraordinaires pour les émouvoir de la sorte.

Les journaux apportèrent le mot de l'énigme. Le 12, une bourrasque de violence inouïe éclatait sur le nord de la France. La forte dépression barométrique, cause de la tempête, avait son écho dans le midi et les géotrupes signalaient ce trouble profond par d'exceptionnelles inquiétudes. Avant le journal, ils parlaient de l'ouragan.

***

J.-H. Fabre a fait connaître aussi les facultés météorologiques d'une chenille, la processionnaire du pin, qui vit en colonie et enveloppe les rameaux des pins d'une toile à l'abri de laquelle elle peut dévorer les feuilles. Les processionnaires ne sortent de leur « bourse » que la nuit et vont se promener dans les environs. Elles sont remarquables en ce que huit segments de la chenille sont fendus d'une ample boutonnière transversale, d'une sorte de bouche à grosses lèvres, qui s'ouvre et bâille à la volonté de l'animal. De chacune de ces bouches épanouies s'élève une gibbosité à peau fine, incolore. Deux gros points d'un brun noir occupent la face antérieure de la protubérance. En arrière se dressent deux courtes aigrettes planes de cils roux, qui brillent d'un riche éclat au soleil. Tout autour rayonnent de longs poils blancs,

Digitized by Google

étalés presque à plat. Cette hernie est très sensible. A la moindre irritation, elle rentre et disparaît sous le tégument noir.

A quoi servent ces boutons sensibles? Fabre n'hésite pas à y voir des instruments de météorologie, très utiles aux chenilles, qui travaillent surtout en hiver, à une époque où les intempéries sont très cruelles et sur lesquelles, par conséquent, il est nécessaire d'être prévenu.

Bien que cette hypothèse soit un peu sujette à caution, il n'en est pas moins vrai que les processionnaires prévoient le mauvais temps, ainsi que Fabre a pu le constater en examinant des chenilles laissées au dehors et, en même temps, d'autres élevées en serre. Voici quelques faits observés :

Le 13 décembre, à la nuit, contrairement à leur habitude, les chenilles ne sortent pas de dessous leur tente. Les cartes météorologiques que publient certains journaux en donnèrent l'explication. La région se trouvait sous une dépression énorme. Venu des Iles Britanniques, un effondrement aérien, comme la saison n'en avait pas encore connu de pareil, se propageait vers nous, nous atteignait le 13 et persistait, plus ou moins accentué, jusqu'au 22. A Avignon, le baromètre descendait brusquement de 761 à 748 millimètres le 13; plus bas encore, à 744 millimètres, le 19. Pendant cette période d'une dizaine de jours, aucune sortie des chenilles sur les pins du jardin. Il est vrai que le temps était variable. Il y avait quelques ondées d'une pluie fine, des coups violents de mistral; mais il y avait plus fréquemment des journées et des nuits à ciel superbe, à température modérée. Les prudentes recluses ne s'y laissent pas prendre. La faible pression persiste, menaçante; donc on reste chez soi.

Dans la serre, les choses se passent de façon un peu différente. Des sorties ont lieu, alternant avec des réclusions plus nombreuses encore. On dirait que les chenilles, émues d'abord par les choses insolites qui se passent là haut, se rassurent et reprennent le travail, n'éprouvant rien, sous leur couvert, de ce qui les aurait atteintes dehors, pluie, neige, furieux assauts du mistral, puis de nouveau suspendent leurs occupations si les menaces de mauvais temps s'aggravent.

Il y a, en effet, concordance assez exacte entre les oscillations barométriques et les décisions du troupeau. La colonne mercurielle remonte-t-elle un peu, on sort; baisse-t-elle davantage, on reste au logis. Ainsi le 19, soirée de la moindre pression, 744 millimètres, aucune ne se risque dehors.

Comme la pluie et le vent sont hors de cause pour les colonies sous vitrage, on arrive à supposer que la pression, avec ses conséquences physiologiques, si difficiles à préciser, est ici le principal facteur. Quant à la température, dans des limites modérées, inutile d'en parler. Les processionnaires ont le tempérament robuste, comme il convient à des filandières travaillant à la belle étoile au cœur de l'hiver. Si piquant que soit le froid, pourvu qu'il ne gèle pas, l'heure du travail ou du repas venue, elles filent à la surface du nid ou pâturent sur les rameaux voisins.

Autre exemple. D'après la carte météorologique, une dépression dont le centre est au voisinage des îles Sanguinaires, à l'entrée du golfe d'Ajaccio, se propage vers Sérignan le 9 janvier avec un minimum de 750 millimètres. Il se lève une bise tempétueuse. Pour la première fois de l'année, la glace fait sérieuse apparition. Ce temps sauvage dure cinq jours. Il est bien entendu que sur les pins battus par telle bourrasque, les chenilles du jardin ne sortent pas. Le remarquable de l'affaire, c'est que les chenilles de la serre ne s'aventurent non plus hors des nids. Pour elles néanmoins, pas de rameaux dangereusement secoués, pas de froid trop piquant, car il ne gèle pas sous le vitrage. Ce qui les retient ne peut être que le passage de l'onde déprimée. Le 15, la tourmente cesse, et le baromètre se maintient entre 760 et 770 millimètres le reste du mois et une bonne partie de février. Pendant cette longue période, sorties magnifiques tous les soirs, surtout dans la serre.

Le 23 et le 24 février, autre brusque réclusion sans motif apparent. Des six nids à l'abri du vitrage, deux seulement ont, en dehors, quelques rares chenilles sur les rameaux de pin, tandis que pour les six, on voyait avant, chaque nuit, le feuillage ployer sous l'innombrable multitude.

Averti par ce pronostic, Fabre inscrit dans ses notes: quelque forte dépression va nous atteindre. Et il rencontre juste. Une paire de jours après, en effet, le bulletin météorologique d'un journal indique qu'un minimum de 750 millimètres, venu du golfe de Gascogne le 22, descend sur l'Algérie le 23 et se propage sur les côtes de la Provence le 24. La neige tombe à gros flocons à Marseille le 25. Voilà certainement la bourrasque que pressentaient les bêtes quand elles refusaient de sortir la veille et l'avant-veille; voilà le centre de perturbation qui se traduit à Sérignan par une bise violente et glaciale le 25 et jours suivants. Il constate de nouveau que les chenilles de la serre ne s'émeuvent qu'à l'approche de l'onde déprimée. Une fois calmée la première inquiétude causée par la dépression, elles sortent le 25 et les jours suivants au milieu de la tourmente, comme si rien d'extraordinaire ne se passait.

De l'ensemble de ces observations, il se dégage que la processionnaire du pin est éminemment impressionnable par les vicissitudes atmosphériques, aptitude excellente avec son genre de vie dans les âpres nuits de l'hiver. Elle pressent la tourmente, périlleuse aux sorties.

***

Au nombre des animaux météorologistes, il faut citer encore la fauvette effarvatte qui nidifie dans les roseaux. On a remarqué que son nid est établi toujours à une

Digitized by Google

hauteur telle que les eaux, même en grossissant énormément, ne puissent l'atteindre : plusieurs observateurs ont remarqué que, certaines années, les oiseaux nichent à une hauteur plus grande que celle des années précédentes ; or, un peu plus tard, les eaux grossissaient tellement que les nids auraient été infailliblement submergés s'ils avaient été placés à la hauteur habituelle. L'oiseau aurait donc la prescience des inondations.

Les oiseaux d'ailleurs sont très sensibles aux intempéries, surtout les migrateurs. On sait qu'une migration précoce indique l'arrivée rapide des froids, — du moins dans la généralité des cas, car les bêtes, tout comme nous, sont susceptibles de se tromper.

***

Quant à la rainette qui, de temps immémorial, passait pour un baromètre très sensible, il paraît que sa réputation est usurpée. Si « le père » Bugeaud l'apprenait, il en ferait une maladie.

M. von Lendelfeld, professeur à l'Université de Czernovitz, a observé les montées et les descentes de ces gentilles petites bêtes en les plaçant dans une vaste cage en toile métallique, contenant une échelle de vingt échelons numérotés. Des points de repère, marqués sur les vitres, permettaient d'évaluer rapidement la position des rainettes, qui ne se trouvaient pas sur les échelons. Le nombre d'animaux étant de dix, chaque lecture se faisait de la manière suivante : en multipliant le numéro d'ordre de chaque échelon par le nombre de batraciens qui étaient posés sur celui-ci, et en additionnant ces produits partiels, on obtenait finalement la hauteur du « baromètre à rainettes ».

Pour la pression atmosphérique, sur quarante-huit jours les courbes ont concordé 26 fois ; elles ont fourni des indications contraires 22 fois. Pour les deux jours pendant lesquels a été observée la plus basse pression atmosphérique (736 millimètres), la courbe des batraciens a été une fois plus haute et une fois plus basse.

Pour l'état hygrométrique, les courbes ont concordé 22 fois ; elles ont fourni des indications contraire 26 fois.

Pendant les quarante-huit jours qu'ont duré les observations, il a plu 19 fois. Pendant ces dix-neuf jours, la courbe a été 12 fois au-dessus et 7 fois au-dessous.

La pluie n'a donc aucune influence sur la position des batraciens ; il en est de même pour les autres conditions météorologiques.

Par contre, on peut observer une certaine concordance entre les variations de la courbe et les heures de la journée : les rainettes opèrent le soir un mouvement d'ascension correspondant à leur plus grande activité, et redescendent le matin. Les rainettes pourraient donc bien plutôt servir d'horloge que de baromètre.

***

Certains animaux sont suffisamment forts en météorologie pour pouvoir servir de calendrier. Le fait est, aujourd'hui, parfaitement démontré.

On sait que les récifs de coraux laissent, entre eux et la terre, une lagune où nagent de nombreux animaux et où vivent d'abondants êtres sédentaires. C'est là notamment que se trouvent les volumineux bénitiers, que mangent les indigènes, et le trépang, holothurie qui, fumée, est un mets si délicieux qu'on l'expédie au loin, en Chine tout particulièrement où on aime les aliments sortant de l'ordinaire. On y rencontre encore un autre animal comestible, celui-là moins connu que les deux précédents mais encore plus intéressant. C'est un ver que les riverains appellent *Palolo* et que les naturalistes ont rangé sous le nom de *Lysidice viridis*. Il vit en temps ordinaire au fond de l'eau et l'on ne se serait jamais douté de son existence, s'il n'avait pris l'habitude de venir nager à la surface deux fois par an, en octobre et en novembre, exactement le jour du dernier quartier de la lune ainsi que le jour qui précède et le jour qui suit. Cette précision est telle que les indigènes l'ont notée pour régulariser leur calendrier dont ils ne prennent pas un soin excessif. Pour eux, octobre et novembre sont respectivement le petit et le grand mois du palolo. A ce moment, les palolos sont tellement abondants à la surface de la mer que celle-ci en est comme boueuse : les indigènes les récoltent et s'en régalent.

Le palolo se trouve surtout aux îles Samoa et dans le groupe voisin (Fidji, Tonga). C'est un ver de 50 centimètres de long, large de 3 à 5 millimètres, véritable cordelette par conséquent. Fait encore plus curieux, les éléments qui viennent flotter ne sont qu'une partie de l'animal : la tête reste au fond de l'eau, sans doute pour régénérer l'animal par bourgeonnement, tandis que c'est le reste du corps décapité qui vient flotter. Cette dernière partie abandonne dans l'eau les œufs dont elle est bourrée et c'est certainement là la raison de sa pérégrination. Les riverains ont dès longtemps remarqué cette émission d'œufs ; *palolo* veut dire : animal qui donne de l'huile (*lolo*) en crevant (*pa*). Une fois les vers débarrassés de leurs œufs, ils redescendent au fond de la mer au moment où le soleil commence à monter à l'horizon (1).

***

Le calendrier étant basé sur l'astronomie, les palolos ont sans doute quelques notions de cette dernière science. Il paraît en être de même d'un oiseau, le hoccan. Des Indiens avaient raconté au voyageur Schomburgk, qu'il commence régulièrement à crier quand la constellation

(1) Henri Coupin, *les Animaux excentriques*, Nony édit., Paris, 1903.

Digitized by Google

de l'Étoile du Sud est au zénith. Naturellement, Schomburgk s'était longtemps refusé à y croire; il avait remarqué que la Croix du Sud passait au zénith vers quatre heures du matin, heure à laquelle cet oiseau commençait même, sans cette cause, à faire entendre sa voix. « Mais le 4 avril, les premières étoiles de la Croix avaient atteint le méridien à 11h25, et au même moment, les cris des hoccans se mirent à retentir au milieu de la nuit. Un quart d'heure après, le silence était rétabli. Jamais nous n'avions entendu à pareille heure les cris de ces oiseaux; les assertions des Indiens se trouvaient tellement confirmées par les faits, que tous nos doutes disparurent. »

Les hoccans savent donc distinguer la Croix du Sud. Combien de « potaches » n'en pourraient faire autant?

HENRI COUPIN.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Contribution à l'étude de la population et de la dépopulation de la France, par VICTOR TURQUAN. — Un vol. in-8° de 168 pages, avec 42 graphiques, diagrammes et cartagrammes; Lyon, Rey, 1902.

Nos lecteurs connaissent bien les recherches de notre collaborateur M. Turquan qui, depuis une vingtaine d'années, s'est consacré à l'étude de l'état de la population de la France ainsi que de ses différents mouvements marqués par les variations des mariages, des naissances, des décès, de l'émigration des Français à l'étranger et de l'immigration des étrangers dans notre pays. L'ouvrage qu'il vient de publier est en quelque sorte la synthèse de toutes ces études partielles et successives. C'est dire que nous n'entreprendrons pas de résumer ici un travail qui lui même est un résumé.

Dans les conclusions par lesquelles l'auteur termine son ouvrage, nous avons trouvé quelques idées originales, bien discutables d'ailleurs, mais qui méritent toutefois d'être discutées, en ce moment où l'on se trouve en présence du redoutable problème de la dépopulation et des solutions plus ou moins fantaisistes que des économistes improvisés et des psychologues de circonstance n'hésitent pas à proposer.

M. Turquan, lui, est assez pessimiste; et il penserait assez volontiers ce que Léon Say lui disait un jour, en hochant tristement la tête : « Lorsqu'un peuple ne veut pas avoir d'enfants, rien ne saurait l'y contraindre. »

Avec raison cependant, M. Turquan remarque qu'une des plus mauvaises de nos habitudes sociales, c'est celle des mariages tardifs; et il pense qu'il serait facile de corriger nos mœurs sur ce point, tout simplement en libérant du service actif tout jeune homme qui se présenterait au Conseil de revision en justifiant de la possession d'un enfant légitime vivant. Actuellement, la France a certes assez de soldats, et un certain nombre d'hommes, mettons 30 à 40000, pourraient chaque année bénéficier de cette exemption. On retrouverait la compensation à ce manque d'hommes, vingt années plus tard, sous forme de presque autant de conscrits.

Sans être partisan de la taxe sur les célibataires, l'auteur propose une sorte de mutualité ou d'assurance: les célibataires (les hommes seulement), paieraient une certaine somme — mettons 16 francs — qui serait versée dans une caisse commune. Les mariés sans enfants paieraient la moitié de cette somme; les mariés avec un enfant, le quart; les mariés avec deux enfants, le huitième. M. Turquan a calculé que cela donnerait 80 millions. Il propose que ces 80 millions aillent aux familles ayant quatre enfants et plus, à raison de 8 francs par enfant, mais il se hâte d'ajouter que cela n'augmenterait probablement pas la natalité d'une unité. C'est vraisemblable. Aussi faudrait-il bien plutôt employer ces 80 millions à des travaux et à des mesures d'hygiène publique, dont l'influence diminuerait la mortalité, et notamment celle de la première enfance.

Peut-être serait-ce l'occasion de rappeler une proposition que nous avons formulée il y a sept ou huit ans déjà, et qui consisterait à modifier le mode du suffrage universel, et à le rendre en quelque sorte intégral, en y faisant participer, sinon individuellement, du moins en masse, la totalité des Français, y compris les femmes et les enfants. Dans ce système, tout chef de famille aurait autant de voix que sa famille compte de têtes: un père ayant sa femme et trois enfants, aurait ainsi cinq voix.

Entre autres avantages, ce système aurait celui de relever la dignité du père de famille, à tous les degrés de l'échelle sociale; il aurait encore celui de donner au suffrage universel de la prudence et de la stabilité, et de conférer à l'acte du vote un caractère de gravité dont il manque un peu.

Et il nous paraît que son influence sur la natalité pourrait bien se faire vivement sentir — car l'amour-propre n'est-il pas un des plus puissants mobiles?

Scientific Papers, par J. W. STRUTT, Baron RAYLEIGH. T. 3 (1887-1892). — Un vol. in-4° de 596 pages. C. J. Clay, à Londres, 1902.

C'est ici le troisième volume d'une publication dont nous avons déjà parlé ici-même, en exprimant toute notre satisfaction à voir réunis en une même œuvre les travaux et mémoires que, depuis de nombreuses années, l'auteur a publiés dans des recueils variés, et souvent difficiles d'accès. Le troisième volume n'est pas le dernier: un quatrième sera nécessaire et paraîtra incessamment.

Dans celui-ci, comme dans les précédents, la variété est grande : le baron Rayleigh a porté son activité dans des domaines divers de la physique. Les 54 mémoires que nous avons sous les yeux traitent en effet de l'optique (théorie ondulatoire de la lumière; réflexion de la lumière; bandes d'interférence achromatiques; voir aussi particulièrement l'article sur la réflexion des surfaces liquides au voisinage de l'angle de polarisation); de la capillarité (voir la discussion de la viscosité superficielle

Digitized by Google

de Plateau, que Rayleigh explique par un *film*, une pellicule de nature graisseuse; voir aussi la théorie des forces de surface); de l'acoustique, etc. En ce qui concerne l'acoustique, signalons spécialement une étude importante sur les cloches et leur mode de vibration. On trouvera encore des travaux d'un haut intérêt sur la densité relative de l'hydrogène et de l'oxygène, sur la photographie sans objectif; sur quelques problèmes dynamiques se rapportant à la théorie des gaz; sur la vapeur d'eau surchauffée, etc.

Il suffit de donner une idée rapide du contenu de cette œuvre pour faire connaître tout l'intérêt de celle-ci.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

2-9 FÉVRIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. J.-A. Normand* présente une note intitulée : **expressions algébriques approximatives des transcendantes logarithmiques et exponentielles.**

— *M. G.-A. Miller* adresse un travail ayant pour titre : **les groupes de substitution.**

— *M. Désiré André* envoie une note **sur les couples actifs des permutations.**

— M. Appell communique une note de *M. Émile Borel* **sur l'approximation, les uns par les autres, des nombres formant un ensemble dénombrable.**

ASTRONOMIE. — *M. Perrotin* appelle de nouveau l'attention **sur la dernière comète** découverte par M. Giacobini, au mois de janvier et dont les éléments actuels montrent que, contrairement à l'hypothèse émise, elle est distincte de la comète Tempel Swift. Elle est, dit-il, probablement nouvelle, comme celle découverte par le même astronome, le 2 décembre 1902, à l'Observatoire de Nice.

— *MM. J. Guillaume* et *G. Le Cadet* présentent les résultats des **observations de la comète 1903** *a*, faites à l'équatorial coudé, de $0^m,35$ de l'Observatoire de Lyon, les 21, 27, 28 et 29 janvier 1903.

Le 21, le ciel fut brumeux, surtout pendant la deuxième série. Les 27 et 28, même ciel; la comète apparut, par vision oblique, comme une vague nébulosité sans prolongement et sans noyau.

— D'autre part, *M. G. Fayet* fait connaître **les éléments provisoires de cette même comète Giacobini** (*a* 1903), déduits de l'observation du 19 janvier faite à Nice, de celle du 24 faite à Besançon et, enfin, d'une observation faite à Paris le 27 par M. Bigourdan.

— *Dom M. Amann* a observé, en décembre 1902 et janvier 1903, à Aoste (Italie), à l'altitude de près de 600 mètres, avec un objectif de 4 pouces d'ouverture, **une bande rectiligne de Jupiter**, anormalement oblique à l'équateur.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. J. Guillaume* adresse une note relative **aux observations solaires faites à l'équatorial Brunner de $0^m,16$ de l'Observatoire de Lyon**, pendant le quatrième trimestre de 1902.

MÉTÉOROLOGIE. — A propos d'une note imprimée de *M. Ch. Oberlin* (de Colmar), **sur le tir des fusées contre la grêle**, *M. Mascart* fait remarquer que les expériences citées par l'auteur paraissent avoir eu une véritable efficacité. Il ajoute que les tirs contre la grêle ayant fait l'objet de nombreux essais dans les dernières années, il est utile de signaler les résultats obtenus par M. Oberlin par l'emploi des fusées, selon la méthode préconisée d'abord par M. Vidal, à Hyères.

MÉCANIQUE. — Dans une nouvelle note, *M. P. Duhem* établit plusieurs formules permettant d'étendre **aux milieux vitreux affectés de viscosité** bon nombre de propositions démontrées pour les fluides visqueux.

— *M. Eug. Ferron* adresse un essai de solution complète du **problème de l'équilibre d'un corps solide rigide présentant deux points fixes.**

HYDRODYNAMIQUE. — **Les glissements dans les fluides.** — Pour expliquer la résistance opposée par les fluides aux solides qui s'y meuvent, on a, comme on sait, été conduit à admettre l'existence de surfaces de discontinuité, suivant lesquelles le fluide se partagerait en deux régions glissant l'une sur l'autre à la façon de deux corps différents. Or *M. Hadamard* a constaté récemment que de telles discontinuités ne pouvaient se former, même dans un fluide (compressible ou non) parfaitement dépourvu de frottement.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. Marcel Brillouin* adresse une note relative à l'influence **réciproque de deux oscillateurs voisins et au caractère particulier des discontinuités.**

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — Dans une communication du 25 janvier 1897 *M. Ch.-Ed. Guillaume* avait présenté une série de recherches ayant amené, par l'étude d'une anomalie négative de dilatation des aciers au nickel, à la découverte d'un alliage se dilatant dix fois moins que le platine. L'importance de cet alliage pour la métrologie et les arts de précision et l'intérêt qui s'attache à la connaissance complète de l'anomalie de dilatation en vue d'une théorie rationnelle des aciers au nickel, l'ont engagé à poursuivre ces recherches. Il en fait connaître aujourd'hui les résultats dans une note intitulée : **Dilatation des aciers au nickel.**

— *M. Fraichet* envoie un travail **sur la variation de la réluctance d'un barreau d'acier soumis à la traction.**

OPTIQUE. — *M. Ambroise Dubois* adresse une note intitulée : **théorie rationnelle de la vision.**

— *M. J. Boussinesq*, continuant ses importantes recherches, fait une communication **sur l'absorption de la lumière**: 1° par les cristaux symétriques; 2° par certains milieux dissymétriques, tels que les corps naturellement isotropes, solides ou fluides, sensibles au magnétisme et qu'on soumet à son action.

— Les tentatives faites jusqu'à présent pour obtenir **la polarisation des rayons X** étant demeurées infructueuses, *M. R. Blondlot* s'est demandé si les rayons X émis par un tube focus ne seraient pas déjà polarisés dès leur émission. Les recherches qu'il a entreprises à cet effet lui ont permis de constater plusieurs faits importants :

1° Le quartz et le sucre en morceaux font tourner le plan de polarisation des rayons X dans le même sens que celui de la lumière; M. Blondlot a obtenu des rotations de 40°;

2° Les rayons secondaires, dits *rayons* δ, sont également polarisés;

3° Les substances actives font tourner leur plan de polarisation en sens contraire de celui de la lumière; l'auteur a observé des rotations de 18°;

4° Il est extrêmement probable que la rotation magnétique existe aussi, tant pour les rayons X que pour les rayons δ. On peut penser également que les propriétés

Digitized by Google

de ces rayons, relatives à la polarisation, s'étendent aux rayons tertiaires, etc.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. P. Carré* a repris les expériences de *MM. Portes* et *Prunier*, relatives à l'éthérification de la mannite par l'acide phosphorique et a observé deux faits qui n'avaient pas été signalés par eux.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Végétation dans des atmosphères riches en acide carbonique. — Sachant que l'intensité du phénomène chlorophyllien croît avec la richesse en acide carbonique du gaz qui entoure la feuille éclairée et que l'absorption de l'acide carbonique est presque rigoureusement proportionnelle à la teneur de l'atmosphère en ce gaz, tout au moins lorsque cette teneur reste inférieure à un centième, *M. E. Demoussy* a recherché si les plantes profitent de cet accroissement d'assimilation et si, en les faisant vivre constamment dans des atmosphères plus riches en acide carbonique que l'air normal, il n'observerait pas un développement plus considérable que dans les conditions ordinaires. Il a constaté ainsi que les plantes profitent à un très haut degré de la présence de faibles excès d'acide carbonique dans l'atmosphère qui les baigne.

ANATOMIE ANIMALE. — Au cours de ses recherches sur la formation des œufs méroblastiques amictolécithes, *Mlle Marie Loyez* a remarqué la présence des formations ergastoplasmiques dans l'épithélium folliculaire des oiseaux, formations dont l'importance varie avec les espèces.

ANATOMIE COMPARÉE. — On sait que l'articulation temporo-maxillaire des Mammifères, présente, comme moyen d'union de ses surfaces articulaires, un ligament capsulaire généralement renforcé par un ou deux ligaments latéraux. En outre, chez certaines espèces, il existe des formations fibreuses, en nombre variable, qu'on désigne sous les noms de ligaments ou pseudo-ligaments. Chez l'homme, elles sont au nombre de trois : le ligament ptérygo-maxillaire, le ligament stylo-maxillaire et le ligament sphéno-maxillaire. Chez les autres Mammifères, il n'en existe ordinairement qu'une seule, se présentant sous la forme d'un tendon ou celle d'un feuillet aponévrotique; elle correspond au ligament sphéno-maxillaire de l'homme. De plus, chez beaucoup d'espèces, les ligaments accessoires de l'articulation temporo-maxillaire font entièrement défaut.

C'est la morphologie du ligament sphéno-maxillaire et des ligaments qui lui correspondent chez les autres Mammifères que *M. J. Chaine* vient d'étudier.

MICROBIOLOGIE. — *M. V. Babès* communique une série d'observations sur la genèse des cellules géantes, dont l'origine vasculaire est des plus claires, surtout dans une série de myxosarcomes, de mélanosarcomes, de sarcomes osseux et vasculaires. Il avait déjà insisté sur cette origine vasculaire d'une grande partie des sarcomes en définissant ceux-ci comme des néoplasies cellulaires des différentes parties constituantes des vaisseaux, y compris les bourgeons vasculaires. Ici, dit-il, le rôle des bourgeons vasculaires, en formant des nasses et de grandes cellules géantes, est très démonstratif, et l'on peut constater, en même temps que des figures karyokinétiques monstres, une vacuolisation particulière du protoplasme dans lequel se produisent des corpuscules hyalins, basophyles ou acidophyles, parfois colorés en jaune ou en brun, rappelant souvent la formation des globules rouges dans les îlots vasculaires de l'embryon. Ces corpuscules coïncident donc avec la plus grande vitalité de ces cellules; ils ne sont nullement des produits de dégénérescence. Plus tard, par la destruction de ces éléments, se précisent souvent des masses pigmentaires particulières à certaines de ces tumeurs.

Dans d'autres tumeurs ce sont les bourgeons et les proliférations des fibres conjonctives des cellules fibroplastiques, des fibres musculaires lisses ou striées et même des formations épithéliales qui fournissent les cellules géantes.

C'est surtout dans le cancer que l'on peut bien étudier l'invasion des bourgeons vasculaires dans les masses épithéliales en dégénérescence et, d'autre part, la formation des cellules géantes épithéliales avec karyokinèse monstre à la limite des parties dégénérées des bouchons épithéliaux. Dans certains cancers fibreux la propagation du processus cancéreux se produit par des bourgeons épithéliaux envahissant le réseau lymphatique voisin.

BIOLOGIE. — *M. P.-A. Dangeard* adresse, sur le Monas vulgaris, une note dont voici les conclusions :

1° La bipartition du corps est longitudinale; elle est accompagnée d'une croissance rapide, dans la partie antérieure du corps, qui a pour résultat d'amener en opposition les deux extrémités des cellules filles;

2° Le noyau se divise suivant le mode indirect; c'est une téléomitose semblable à celle des chlamydomonadinées;

3° Le blépharoplaste et le rhizoplaste sont très apparents dans *Monas vulgaris;* on ne saurait assimiler le premier de ces organes à un centrosome, puisqu'il reste inclus dans l'ectoplasme pendant la téléomitose.

PHYSIOLOGIE. — D'une note de *M. E. Maurel*, relative au rapport du poids du foie à la surface totale de l'animal, il résulte que :

1° Sauf tout à fait dans les premières périodes de la vie, pour la même espèce animale, mais pour des sujets d'âges différents, le rapport du poids du foie à la surface reste constant;

2° La même constance de ce rapport existe aussi pour les diverses variétés de la même espèce, qui, comme celle du chien, présente de grandes différences de volume;

3° Ce rapport varie ou peut varier avec chaque espèce animale; mais il est constant pour chacune d'elles;

4° D'autres causes, comme le rôle antiseptique du foie, peuvent faire varier son volume, mais la nature de l'alimentation paraît être une des plus importantes.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Dans une nouvelle note intitulée : signification des expériences faites en ballon sur les échanges respiratoires, *M. J. Tissot* répond à un travail récent de MM. Schrœtter et Zuntz, lui attribuant, à lui et à M. Hallion, un procédé défectueux dans les expériences dont ils ont rendu compte au mois de novembre 1901, procédé qu'ils n'ont jamais employé.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Les recherches de *M. Lucien Daniel* sur la structure comparée du bourrelet dans les plantes greffées, lui ont permis de constater que :

1° Ce bourrelet, même quand l'opération de la greffe est faite entre plantes aussi semblables que possible et par le même procédé, présente une structure essentiellement variable, dépendant des hasards de la cicatrisation, toujours indépendante en partie de la volonté de l'opérateur;

2° A cause de ces différences de structure, la conduction des sèves et parfois leur nature même sont modifiées plus ou moins suivant chaque greffe. A ces modifications, plus ou moins accentuées, correspondent des

Digitized by Google

variations de nutrition générale ou autres qui sont fatalement différentes elles-mêmes;

3° Cette énorme variabilité du bourrelet explique les résultats contradictoires obtenus par divers expérimentateurs et montre que l'on n'est jamais sûr, dans le greffage, de reproduire avec certitude un résultat donné, parce que, même dans des conditions de milieu identiques, l'opérateur ne peut à volonté commander la cicatrisation, c'est-à-dire produire les mêmes contacts et réaliser les mêmes conditions biologiques.

BOTANIQUE. — M. G. Bonnier présente une note de *M. Hugo de Vries* sur la loi de Mendel et les caractères constants des hybrides.

GÉOLOGIE. — On sait que les terrains secondaires jouent un grand rôle dans l'île de Crète et que M. Raulin, qui les a beaucoup étudiés en 1845, les a divisés en macigno et calcaires noirâtres crétacés. Or il ressort d'une note de *M. L. Cayeux* que le Macigno de l'île de Crète comprend le jurassique supérieur et le crétacé inférieur et que les deux terrains semblent former une série continue allant au moins du kimméridien à l'urgonien et commençant peut-être bien avant le kimméridien.

PALÉONTOLOGIE. — Sous le titre de : contribution à l'histoire des hommes fossiles, *M. Albert Gaudry* fait une communication sur certains caractères particuliers que présentent les mâchoires et la dentition d'un des deux squelettes trouvés par l'abbé de Villeneuve dans l'une des grottes de Menton.

Tout d'abord, dit-il, on est frappé de la différence que présente la forme allongée des mâchoires de ce squelette avec la forme raccourcie, arquée, des mâchoires de l'Européen actuel; leur disposition est la même que chez l'Australien; le menton est droit aussi comme chez celui-ci. Enfin les dents sont, comme chez l'Australien, encore plus grandes que chez l'Européen, notamment les dents de sagesse, dont le développement est remarquable dans les deux mâchoires de l'homme de Menton.

M. Gaudry termine en disant qu'il serait téméraire, devant un fait isolé, d'être affirmatif, mais que, si d'autres observations découvraient des faits analogues, on pourrait supposer que nos ancêtres descendent d'hommes semblables aux indigènes des régions australes.

PÉTROGRAPHIE. — *M. Pierre Termier* a décrit, l'année dernière, le granite alcalin du Filfila, qui affleure, près de Philippeville, au milieu des schistes, grès et calcaires de l'éocène supérieur, et autour duquel ces terrains sont transformés en cornéennes, en roches pyroxéniques ou en marbres. Aujourd'hui il présente une note sur les roches granitiques et les terrains cristallophylliens du massif des Beni-Toufout entre El-Milia et Collo (Algérie).

PATHOLOGIE. — *MM. Ch. Bouchard* et *Balthazard*, poursuivant leurs importantes recherches sur le volume du cœur, ont comparé le cœur des tuberculeux, aux trois périodes de la maladie, à celui des individus normaux qu'ils avaient précédemment étudié. Ils ont aussi divisé les tuberculeux en deux catégories : 1° ceux qui sont devenus malades parce qu'ils ont été exposés à la contagion d'une façon plus directe, plus répétée : chez eux le cœur est normal; 2° ceux qui étaient prédisposés à la tuberculose : ici la petitesse du cœur paraît constituer une de ces causes prédisposantes.

En résumé, la petitesse du cœur est bien spéciale aux tuberculeux; cette petitesse est très marquée dans les deux premières périodes, tandis qu'à la troisième période la surface du cœur est très augmentée, surtout si l'on tient compte que ces malades avaient un cœur inférieur à la normale. Cette augmentation est liée à la dilatation cardiaque qui résulte de la sclérose pulmonaire et de l'extension des lésions caséeuses et cavitaires.

VARIA. — *M. C. Potrat* adresse une note sur l'emploi des sels de cuivre contre le [illegible].

— *M. J. M. Bisons* envoie une note relative à l'énergie [illegible].

— *M. S. Odier* adresse un travail intitulé : un essai de perfectionnement du système musical.

NÉCROLOGIE. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce la mort de *M. Reboul* (*Pierre-Edmond*), professeur à la Faculté des sciences de Marseille, correspondant de l'Académie pour la section de chimie, décédé à Marseille le 23 décembre 1902.

E. Rivière (1).

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Paradoxes mathématiques. — Je crois intéressant, tant à titre de curiosité que pour mettre en garde contre une erreur d'application, de signaler à vos lecteurs le paradoxe mathématique suivant :

Deux fois deux = huit. On a en effet :

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1,$$

d'où

$$(1) \qquad \cos^2 x = 1 - \sin^2 x,$$

quel que soit x.

Élevons les deux membres de l'équation à la puissance $\frac{2}{3}$:

$$(2) \qquad (\cos^2 x)^{\frac{2}{3}} = (1 - \sin^2 x)^{\frac{2}{3}}$$

ou

$$(2') \qquad \cos^3 x = (1 - \sin^2 x)^{\frac{2}{3}}.$$

Ajoutons de part et d'autre 3 :

$$(3) \qquad \cos^3 x + 3 = (1 - \sin^2 x)^{\frac{2}{3}} + 3.$$

(1) Les recherches de M. A. Letellier et celles de M. Raphaël Dubois sur le mécanisme de la formation de la pourpre du *Purpura lapillus*, dont nous avons parlé dans notre compte rendu de la séance du 12 janvier 1903, ont été qualifiées par erreur de recherches *réciproques*. Dans une note du mois de mars 1902, M. Letellier avait dit que le mécanisme de cette formation était différent de celui que M. R. Dubois avait découvert chez le *Murex brandaris*. Mais après avoir vérifié l'exactitude des faits que ce dernier a publiés à propos de la pourpre chez *Murex brandaris* et *trunculus* il lui a envoyé des *Purpura lapillus*. M. R. Dubois a pu constater que la formation des substances purpurigènes était bien due comme chez le *Murex* à l'action d'une zymase : la purpurase.

La divergence momentanée d'opinion entre MM. Letellier et Dubois, nous écrit celui-ci, a tenu simplement à une interprétation inexacte du sens de sa note du 27 janvier 1902. De là une différence dans le déterminisme expérimental, comme nous l'avons dit, expliquant la divergence des résultats obtenus. E. R.

Digitized by Google

Multiplions les deux membres par 2 :

$$(4) \qquad 2(\cos^3 x + 3) = 2\left\{(1 - \sin^2 x)^{\frac{3}{2}} + 3\right\}.$$

Faisons maintenant $x = \pi$:

$$(4') \qquad 2(\cos^3 \pi + 3) = 2\left\{(1 - \sin^2 \pi)^{\frac{3}{2}} + 3\right\}.$$

Or $\cos \pi = -1$, $\cos^3 \pi = -1$; $\sin \pi = 0$, $\sin^2 \pi = 0$ et l'équation (4') devient :

$$2(-1 + 3) = 2\left\{(1 - 0)^{\frac{3}{2}} + 3\right\}.$$

Finalement,

$$2 \times 2 = 2 \times 4 = 8.$$

C. Q. F. D.

Veut-on une preuve de la régularité de la marche suivie? Donnons à x une autre valeur et soit, pour la simplicité du calcul, $x = \frac{\pi}{2}$:

$$\cos \frac{\pi}{2} = 0, \quad \cos^3 \frac{\pi}{2} = 0; \quad \sin \frac{\pi}{2} = 1, \quad \sin^2 \frac{\pi}{2} = 1,$$

et l'équation (4) nous donnera :

$$2(0 + 3) = 2\left\{(1 - 1)^{\frac{3}{2}} + 3\right\},$$
$$2 \times 3 = 2 \times 3;$$

rien de plus exact.

On vérifierait de même aisément pour $x = \frac{\pi}{4}$, $x = \frac{\pi}{3}$, etc.

Ceux qui découvriront l'anomalie verront facilement que par des raisonnements analogues on pourra composer tant de paradoxes qu'on voudra.

A. Spilberg.

L'explication réside dans ce fait que

$$(1 - \sin^2 x)^{\frac{3}{2}} \text{ ou } \sqrt{(1 - \sin^2 x)^3} \text{ représente, soit}$$
$$+ \sqrt{(-\sin^2 x)^3}, \text{ soit } - \sqrt{(1 - \sin^2 x)^3}.$$

L'identité $2(-1 + 3) = 2\left((1 - 0)^{\frac{3}{2}} + 3\right)$ signifie donc $2(-1 + 3) = 2(\mp 1 + 3)$,

c'est-à-dire $2 \times 2 = 2 \times 4$, ce qui est faux,
ou bien $2 \times 2 = 2 \times 3$, ce qui est vrai.

Ces paradoxes sont en effet fort utiles pour attirer l'attention sur des erreurs possibles. On en trouvera deux, par exemple, sous une forme beaucoup plus simple, à la fin des *Premiers principes d'algèbre*, de MM. Laisant et Perrin, édités par Ch. Delagrave.

Dans l'un, on arrive à démontrer que *tous les nombres sont égaux entre eux;* dans l'autre, que $2 = 3$.

Remarque. — De $\cos^3 x = (1 - \sin^2 x)^{\frac{3}{2}}$, plus simplement, en faisant tout de suite $x = \pi$, on aurait immédiatement pu conclure

$$-1 = 1, \text{ ou } 0 = 2.$$

A. L.

PHYSIQUE

Conductibilité électrique des poudres comprimées. — *M. P. Streintz* étudie, dans le 12e fascicule (1902) des *Annalen der Physik*, la question de savoir s'il y a, parmi les oxydes et les sulfures métalliques, des corps appartenant, en même temps, aux deux classes de conducteurs, électrolytiques et métalliques. L'auteur constate qu'il n'en est point ainsi et qu'aucun des corps étudiés ne montre de conductivité électrolytique. Parmi les poudres comprimées qu'il soumet à l'expérience, il n'y a, à la température ordinaire, que les composés d'une couleur foncée prenant, sous l'influence d'une pression élevée et sans l'intermédiaire de ciments, des formes définies à poli et dureté métalliques, qui se comportent en bons conducteurs. Ces composés ont, à l'égal des métaux, un coefficient de température positif, bien inférieur, à la vérité, à celui des métaux purs. Les composés à conductivité peu considérable, au contraire, sont affectés par la température, à un degré très élevé.

Il paraît que tous les composés étudiés tendent à passer, pour une température caractéristique de chaque substance, d'un régime de mauvaise conductibilité à l'état de bons conducteurs.

Lorsqu'un oxyde ou un sulfure supérieur donné n'est pas conducteur, les oxydes ou sulfures inférieurs correspondants ne conduisent pas non plus l'électricité; dans le cas contraire, les termes supérieurs d'une même série sont en même temps meilleurs conducteurs d'électricité.

Effets magnétiques des déplacements électriques. — En développant sa théorie du champ électro-magnétique, *M. Maxwell* admet que le phénomène de polarisation des milieux diélectriques consiste en ce qu'une charge électrique est vraiment propagée ou déplacée suivant la direction de polarisation; que, par exemple, dans le cas de la charge d'un condensateur, ce déplacement équivaut à un courant, égal, à tout moment, à la variation de charge superficielle d'une des armatures. Cette hypothèse revient à supposer que le courant est continu tout le long du circuit, y compris l'intervalle des armatures du condensateur. Ce savant admet, de plus, que le courant de déplacement produit le même effet magnétique qu'un courant de conduction de même densité.

Or les tentatives faites en vue de démontrer ces effets magnétiques directs n'ont pas, jusqu'à ce jour, donné de résultats satisfaisants. Les expériences de *M. Blondlot* paraissent même démontrer l'absence d'un effet pareil. C'est pourquoi *M. J.-B. Whitehead* vient d'entreprendre de nouvelles recherches sur cette question importante, recherches publiées dans le n° 8 (1903) de *Physikalische Zeitschrift*.

Les résultats de ces expériences démontrent, d'accord avec les vues de M. Blondlot, qu'un effet magnétique des déplacements électriques d'une grandeur correspondant à la théorie de Maxwell n'existe pas. Ce n'est que dans des conditions peu favorables qu'un effet de ce genre est observé.

Contributions à l'étude des effets photo-électriques. — Parmi les nombreux facteurs qui concourent dans la déperdition des charges électriques négatives, sous l'influence de la lumière ultra-violette, il faut noter, en premier lieu, le fait que la série des corps actifs au point de vue photo-électrique, est à peu près identique à l'ancienne série de Volta. Aussi, pour interpréter ce phénomène énigmatique, il faudra, tout spécialement, tenir compte de cette remarquable coïncidence. *M. H. Wulf* vient d'étudier cet intéressant sujet et résume ses expériences dans les *Annalen der Physik* (n° 12, 1902).

L'auteur vérifie que la sensibilité photo-électrique varie en mesure directe de la différence de potentiel électrode — milieu ambiant. Les électrodes en platine chargées d'hydrogène par exemple sont éminemment

Digitized by Google

actives, au point de vue photo-électrique, alors qu'elles se montrent assez indifférentes, lorsqu'on les polarise d'oxygène, de chlore ou d'ozone, parallélisme évident de la tension électrolytique avec l'activité photo-électrique.

Cette activité dépend également de la nature du milieu ambiant, étant d'autant plus grande que la différence de potentiel entre l'électrode et son atmosphère est plus élevée. Il paraît donc que la déperdition électrique, sous l'influence de la lumière, est reliée à un processus chimique.

Le sulfure de carbone au sein de l'oxygène, — fait d'intérêt pratique, fournit une lumière fort efficace et constante, qui se prête très bien aux recherches quantitatives.

BIOLOGIE

La loi de Mendel. — La loi de Mendel, relative à la transmission héréditaire des caractères, est à peine exhumée de l'oubli où elle gisait, par les soins de *M. Bateson*, qu'elle est l'objet d'attaques aussi vives que sont enthousiastes les expressions d'admiration de ses partisans. Le numéro de *Biometrika* qui vient de paraître (fascicule 1 du tome II) contient deux articles qui sont hostiles à la doctrine mendélienne. Le premier est de *M. F. N. Weldon* qui arrive à la conclusion que tant qu'on ne sera point en possession d'une classification plus minutieuse que celle que fournissent les catégories de Mendel, il sera absolument impossible de conclure dans un sens quelconque, et d'accepter, ou de nier, l'exactitude du principe de dominance de Mendel. M. Weldon ne s'en tient pas l'argumentation *a priori* : il parle d'après les faits : il rappelle en particulier ses propres recherches sur le *Lychnis* et sur les variations de pilosité de cette plante. Sans une mesure quantitative il n'est pas possible de déclarer que la progéniture est ou n'est pas intermédiaire par rapport aux parents glabre et velu. La dominance de la « pilosité » ne peut être prouvée ou contredite avec les termes actuels, et la valeur qui leur est attribuée. Dans un autre travail, *M. A. D. Darbishire* expose le résultat de ses expériences sur le croisement des souris dansantes, albine et japonaise; et il montre que la loi de dominance ne s'applique pas au cas des souris. Bref, on attaque vivement la loi de Mendel; mais elle sera non moins vivement défendue.

Les ferments oxydants. — *Schönbein* avait groupé tous les phénomènes d'oxydation provoquant le bleuissement de la teinture de gaïac dans une même classe de phénomènes; depuis, de nombreux auteurs ont montré la présence de ferments oxydants dans un grand nombre d'organes et *M. Bourquelot* a distingué: 1° les oxydases qui déterminent une activité chimique remarquable de l'oxygène de l'air, ce dernier étant alors capable de se fixer sur la substance en présence de laquelle se trouve le ferment; 2° les ferments oxydants indirects décomposant l'eau oxygénée et mettant par suite en liberté de l'oxygène qui se fixe sur les substances étrangères présentes.

MM. Kastle et *Lœvenhart* (*Amer. Chem. Journal*, t. 26, p. 539) ont déterminé la présence d'une oxydase dans les pommes de terre et en étudiant les phénomènes qui se passent dans la fermentation qu'elle provoque, ils ont pu donner une théorie de cette action diastasique particulière. Ils ont admis ainsi que l'oxydase se peroxyderait au contact de l'air et se réduirait en présence d'un corps oxydant. La diastase servirait donc de véhicule à l'oxygène de l'air. Les mêmes auteurs ont indiqué aussi un nouveau réactif coloré des ferments oxydants, la phénolphtaléine en présence d'un peu d'alcali, ce qui, avec la teinture de gaïac, le gaïacol et la paraphénylène diamine, en présence d'α-naphtol et de carbonate de soude, porte à quatre le nombre des réactions colorées des oxydases.

Enfin on peut rappeler à ce propos, que *M. Sieber* (*Zeit. Phys. Chem.*, t. 32, p. 573) a montré que certaines oxydases possédaient la propriété de neutraliser les toxines de la diphtérie, du tétanos, etc., action qui a lieu *in vitro* et *in vivo*. Cette propriété, qui appartient seulement aux oxydases bleuissant la teinture de gaïac, leur est commune avec le peroxyde de calcium et l'eau oxygénée, ce qui semble venir confirmer les idées de Kastle et Lœvenhart.

SCIENCES MÉDICALES

La campagne antipaludique en Algérie. — Le paludisme est, encore aujourd'hui, le principal obstacle à l'essor de la colonisation et à la mise en valeur de l'Algérie. De grands travaux de drainage ont assaini certaines régions; mais ces ouvrages coûteux n'ont pu être exécutés que sur des points limités. D'autre part, si l'on étudie de près l'histoire de quelques villages, on aboutit à cette conclusion que le progrès de la civilisation n'entraîne pas toujours un abaissement dans la morbidité paludéenne. Il existe des localités autrefois salubres où l'endémie palustre s'est implantée récemment, alors qu'une ère de prospérité semblait devoir récompenser les efforts des travailleurs. Cela tient sans doute à ce que le principal soin du colon, partout où il s'établit, est de se procurer de l'eau en abondance, de l'accumuler pour la saison sèche ; il crée ainsi des milieux de culture pour les larves des *Anopheles*, propagateurs du paludisme.

Il était intéressant d'expérimenter en Algérie les nouvelles mesures prophylactiques du paludisme, basées sur la défense contre les moustiques. Il fallait, pour obtenir une expérience précise, opérer sur un territoire restreint, réunissant les conditions nécessaires à l'application rigoureuse de ces mesures et à la constatation de leurs résultats.

C'est ce qu'ont fait, l'année dernière, *MM. Edmond et Etienne Sergent*, qui, grâce à M. Stéphann, médecin en chef, et à M. Mayer, directeur de la Compagnie de chemins de fer de l'Est-Algérien, ont pu mettre en défense contre les *Anopheles* une des gares les plus éprouvées de tout le réseau par le paludisme, la gare de l'Alma, sur la ligne d'Alger à Constantine, à 38^{km} 600 d'Alger.

Cette gare est située dans la plaine de la Mitidja, au pied des premiers contreforts de l'Atlas, au fond de la vallée de l'oued Boudouaou, large de 600 mètres environ, que la voie traverse perpendiculairement. Il n'y a pas de remblais, de sorte que la voie présente de chaque côté de la gare deux rampes rapides pour remonter les flancs de la vallée. Ceux-ci atteignent 30 à 35 mètres d'altitude, tandis que la gare, dans le bas-fond, est à 15 mètres seulement. La vallée est dirigée sensiblement dans la direction sud-nord, et renferme, à 1 800 mètres en amont (au sud) de la gare, le village de l'Alma; elle aboutit à la mer, à 3 ou 4 kilomètres au nord. Dans cette vallée, à 200 mètres à l'est de la gare, coule l'oued Boudouaou sur un lit de galets, sans végétation fluviale, torrent en hiver, ruisseau en été. A 300 mètres à l'ouest de la gare, et parallèlement à l'oued, a été creusé de main d'homme un canal d'irrigation qui provient du grand

Digitized by Google

barrage du Fondouck, situé à une dizaine de kilomètres en amont. Ce canal reçoit de l'eau jusqu'en octobre, époque à laquelle on ferme le barrage; mais alors les pluies surviennent. Il contient donc constamment de l'eau. Il est large de 1 à 2 mètres, d'une profondeur variant de 50 centimètres à 1 mètre. Il n'y a presque pas de courant, et il y pousse une végétation luxuriante, qui nourrit une faune très abondante. L'eau potable est apportée à la gare de l'Alma, par des trains, de la gare de Ménerville, salubre, située plus loin sur la ligne. Il y a de plus un puits non couvert chez la garde-barrière. La gare est enfouie dans un petit bois d'eucalyptus qui en ont desséché les abords immédiats. Les arbres d'autres essences sont rares dans les environs. Dans la vallée, en amont et en aval, s'étendent des cultures de céréales et des vignobles. Près de la gare s'élève une ferme isolée, habitée par la famille N...

Durant l'expérience en question, la gare était occupée par 13 personnes, dont 9 y étaient installées depuis plus d'un an et étaient toutes impaludées; 4 étaient arrivées durant l'hiver, n'ayant jamais eu les fièvres.

Les voisins de la gare, non compris dans l'expérience, étaient un homme d'équipe indigène qui logeait avec sa femme et ses deux enfants dans un gourbi, sorte de cahute ouverte à tous les vents. Dans le sang de ces enfants, MM. Sergent avaient trouvé, pendant l'été, l'hématozoaire du paludisme en dehors de tout état fébrile. On renonça à essayer de défendre ces indigènes très arriérés.

La ferme dont il est parlé était habitée par un colon, ancien légionnaire, sa femme et un enfant en bas âge. Un autre enfant leur naquit en été 1902, au moment de l'expérience. Ce colon refusa l'offre qui lui fut faite d'installer chez lui les mesures de défense prises à la gare.

Il faut remarquer que ces voisins de la gare, tous paludéens, constituaient des sources d'infection inaccessibles, où les *Anopheles* pouvaient venir s'infecter.

Ces mauvaises conditions augmentaient donc les difficultés de la prophylaxie.

Les méthodes de prophylaxie du paludisme peuvent se diviser, à l'heure actuelle, en trois catégories :

1) Traitement préventif par la quinine des malades dont le sang contient l'hématozoaire, et qui sont ainsi des sources d'infection ; 2) Protection contre les piqûres d'*Anopheles* adultes ; 3) Destruction de ces moustiques à l'état larvaire.

Au point de vue de la quinine, la Compagnie de l'Est-Algérien a fait la nécessaire depuis longtemps ; sur simple demande des agents, le chef de gare leur livre gratuitement de la quinine en paquets ou en comprimés. Des circulaires rappellent aux employés l'importance de cette médication.

MM. Sergent se sont donc occupés des deux autres modes de défense.

Les moustiquaires pour lits ne sont pas employés à cause de leur fragilité relative, qui les rend plus dangereux, une fois avariés.

Les agents furent munis d'un casque en moelle de sureau dont les larges bords supportent une voilette cylindrique de tulle portant deux coulisses; la supérieure se serre autour du casque, l'inférieure sous le col rabattu du veston. Les larges bords du casque tiennent le tulle à bonne distance de la peau. Les employés ont chacun deux paires de gants de gros fil, qu'ils doivent mettre l'une sur l'autre. On leur recommande de fermer par un élastique le bas de leur pantalon.

Malheureusement, l'emploi de ces voilettes et des gants a été fort négligé par les agents.

Le principe de la défense des habitations est basé sur l'obturation de toute ouverture par une toile en fil de fer galvanisé dont la maille mesure $1^{mm},5$ de côté.

Ainsi, la porte de bois préexistante est doublée par un châssis formé d'un cadre de bois couvert de toile métallique et attaché au mur par deux charnières. Ce châssis est maintenu fermé par un ressort. Certaines portes munies d'une sorte de perron ont permis de construire un tambour, une cage de toile métallique, s'ouvrant d'un côté dans l'appartement par la porte de bois, de l'autre côté sur le dehors par un châssis comme ceux qui doublent les autres portes.

On place un cadre garni de toile métallique entre la fenêtre et le volet en le fixant avec du plâtre. Une lucarne est ménagée au milieu de la toile métallique pour permettre d'ouvrir le volet. Cette lucarne est soigneusement fermée par un châssis ressemblant en petit à ceux qui doublent les portes.

Un carré de toile métallique est collé avec du plâtre à la partie supérieure des cheminées. Il sera très facile de l'enlever pour le remplacer, lorsque la suie aura bouché les mailles.

Les chiffres suivants indiquent le résultat dû à ces mesures :

La pose des grillages eut lieu le 26 juin. En 2 visites des chambres faites avant cette date (15 et 20 juin), c'est-à-dire au moment où les moustiques sont encore rares, 11 *Anopheles* femelles furent capturés (tous dans les chambres à coucher). En 15 visites faites après la pose des grillages, du 4 juillet au 11 novembre, c'est-à-dire à l'époque où les moustiques sont le plus abondants, 10 *Anopheles* femelles seulement sont trouvés. Ils étaient tous dans le bureau du chef de gare et la buvette, pièces ouvertes à tout instant au moment du passage des trains. Aucun ne fut capturé dans les chambres à coucher.

Les auteurs se sont servis, pour détruire les larves d'*Anopheles*, du pétrole ordinaire, répandu à la surface de l'eau. Dans les environs de la gare, le principal gîte des larves d'*Anopheles* était un canal d'irrigation couvert de végétation. On faisait faucher ces plantes et l'on versait le pétrole dans la proportion de 10 à 20 centimètres par mètre carré d'eau. L'eau du canal était ensuite bien brassée pour favoriser l'étalement du pétrole. Les pétrolages qu'on effectuait aussitôt qu'une pêche révélait la présence de jeunes larves dans l'eau ont dû être répétés toutes les trois semaines ou tous les 15 jours (au mois de septembre tous les 8 jours). Leur résultat est représenté par les chiffres suivants :

Avant la campagne, il y eut 2 pêches (20 et 22 juin), c'est-à-dire à un moment où les moustiques sont encore rares ; les 2 coups de filet les plus fructueux donnèrent 25 larves ou nymphes d'*Anopheles*.

Pendant la campagne (26 juin au 11 novembre), c'est-à-dire à l'époque où les moustiques sont le plus abondants, il y eut 14 pêches : les 14 coups de filet les plus fructueux donnèrent 14 larves ou nymphes (1).

Voici maintenant le résultat de ces mesures sur la santé du personnel.

La gare de l'Alma était l'une des gares du réseau le plus éprouvées par les fièvres paludéennes. Du 1er juillet

(1) Du 26 juin au 11 novembre, 14 pêches pratiquées dans une autre localité non pétrolée de la même région fournirent (aux 14 coups de filet les plus fructueux) 220 larves environ. La différence entre ces nombres de 14 larves pour l'Alma, et de 220 larves pour la localité témoin, donne une idée de l'effet du pétrolage.

Digitized by Google

1894 au 1er décembre 1901, 9 agents ont rempli les fonctions de chef ou de sous-chef de gare. Tous y ont contracté le paludisme, dès la première année de leur séjour; 8 d'entre eux ont dû être changés de poste, « pour cause de paludisme, sur avis du médecin ». Le 9e, le chef de gare actuel, est gravement impaludé depuis la 1re année de son séjour (1898) et a eu tous les ans des accès de plus en plus violents.

Le 16 juin, date à laquelle a commencé la campagne, 13 personnes habitent la gare. Parmi elles, 9 y sont installées depuis plus d'un an et sont impaludées, 4 sont arrivées durant l'hiver 1901-1902, n'ayant jamais eu les fièvres. Ces quatre personnes ont passé l'été et l'automne 1902 sans présenter aucun symptôme de paludisme. Parmi les anciens impaludés, presque tous ont eu quelques accès, attribuables à leur infection antérieure. Le chef de gare, qui avait tous les ans son premier accès estival vers le 1er juillet, ne l'a eu cette année que le 20 août.

Des sujets non protégés, pouvant servir de « témoins » pour l'expérience, sont fournis par les seuls voisins de la gare, la famille N..., qui avait refusé nos toiles métalliques. Ils entraient tous, le 15 septembre 1902, à l'Hôpital de Mustapha, avec le même diagnostic : « fièvres paludéennes ».

En résumé, le pétrolage du canal et la pose des toiles métalliques ont diminué d'une façon évidente le nombre d'*Anopheles* (1) trouvés dans les chambres, et, par suite, restreint le nombre des chances d'infection ou de réinfection pour les habitants de la gare.

Les quatre nouveaux venus dans la gare n'y ont pas contracté le paludisme. C'est la première fois que des personnes passent un été en ce lieu sans y prendre les fièvres.

Evidemment, c'est là une expérience restreinte, mais elle en est d'autant plus précise. MM. Sergent ont l'intention de la reprendre l'année prochaine sur une plus grande échelle, grâce à M. Mayer, directeur de la Compagnie de l'Est-Algérien, qui a décidé de faire établir dans plusieurs autres gares les moyens de défense expérimentés à l'Alma.

Le poison des crapauds. — Le poison des crapauds a été en ces derniers temps l'objet d'un certain nombre de travaux. D'une part, *MM. Bertrand* et *Phisalix* (*Comptes rendus, A. S.*, 1902; t. 135, p. 46), ont montré que le venin du crapaud doit sa toxicité à deux substances, la *bufotaline* arrêtant le cœur de la grenouille en systole et la *bufoténine* ayant une action paralysante. *Faust* (*Arch. für exper. Path.*, t. 47, p. 278) a obtenu au contraire de la *bufonine* et de la *bufotaline*. Pour cela, les peaux étaient traitées par l'alcool, le liquide évaporé au bout de quelques semaines et le résidu épuisé par l'eau; du résidu insoluble, il a extrait ainsi la *bufonine* cristallisable, de formule $C^{34}H^{54}O^{2}$. La *bufotaline* était extraite ou retirée du résidu de l'extrait alcoolique. Cette substance serait acide et toxique pour les mammifères à la dose de un demi-milligramme par kilo.

Pour Bertrand (*Bull. Soc. Chim*, t. 27, p. 110), la *bufonine* ne serait que de la *cholestérine* ordinaire, extraite non du venin de la glande, mais des autres parties de la peau. M. Bertrand, pour obtenir 7 grammes de cette substance, aurait traité 1 400 crapauds.

M. Proescher (*Hof. Bit. Z. Chem. Phys. und Path.*, t. 5, p. 575) a extrait de la peau du crapaud une substance qu'il a appelée *Phrynolysine;* les peaux lavées au sérum physiologique sont broyées en présence de ce liquide avec de la poudre de verre; la liqueur ainsi obtenue possède un pouvoir hémolytique tel que $0^{mg},3$ détruisent les globules de sang de mouton. L'action disparaît quand la substance a été portée à 56°. Il y a lieu ici encore de désirer de nouvelles recherches.

Sur la pepsine. — L'étude du suc gastrique a été reprise depuis *Pawlow* par *Schoumow-Simanowski*, *Peckelharing*, puis *Nencki* et *Sieber*. Les premiers (*Arch. für. ex. Path.*, t. 53, p. 336) préparent la pepsine sous la forme d'un précipité granuleux amorphe, sorte d'albumine chlorée par refroidissement à zéro de suc gastrique de chien. Peckelharing (*Académie des sciences d'Amsterdam*, 25 janvier 1902) a obtenu de la pepsine par dialyse du suc gastrique préparé par la méthode de Pawlow. Quand l'acidité devient très faible, la pepsine se dépose dans le dialyseur sous la forme de granules transparents; elle ne renferme pas de phosphore et contient au contraire du chlore. Nencki et Sieber ont obtenu le même résultat. Les cendres renferment du fer, de plus les solutions de pepsine préparée par la méthode de Peckelharing coagulent par la chaleur, ce qui semble démontrer la nature albuminoïde de ce ferment.

Transformation de l'albumine par les diastases que sécrète l'intestin. — *Cohnheim* (*Zeit. Phys. Chem.*, t. 33, p. 451 et t. 35, p. 134), en étudiant le fait de la disparition *in vitro* de la peptone en présence de fragments de paroi intestinale, a pu montrer qu'il y avait dédoublement de la peptone elle-même, formation de leucine et de tyrosine par une diastase qu'il a désignée sous le nom d'*érepsine*.

L'érepsine agit, non sur les matières albuminoïdes, mais sur les produits de leur hydratation et de leur dédoublement, en particulier sur les peptones. Il n'y a donc pas transformation de la peptone en albumine à travers la paroi intestinale, mais bien au contraire dislocation plus profonde de la molécule.

ZOOLOGIE

La plus grande créature volante. — Aucun animal ne réunit les meilleures conditions de poids, de puissance et d'envergure nécessaires pour une machine volante; les oiseaux qui ont la plus grande envergure ne sont pas les plus forts et ceux qui sont les plus puissants ne sont pas ceux capables du vol le plus prolongé. La frégate qui est peut-être l'oiseau qui vit le plus dans les airs, offre des muscles relativement faibles et vole plutôt grâce à son adresse qu'à sa force.

L'albatros qui a un poids maximum de 8 kilos et une envergure de $3^{m},50$ nous donne l'exemple le plus notable du vol longtemps soutenu d'un oiseau lourd, exemple d'autant plus remarquable que les ailes sont extrêmement étroites et que leur surface n'excède pas $0^{m2},65$. Le condor et le vautour de Californie pèsent à peu près autant que l'albatros, mais leurs larges ailes leur assurent une surface portante bien plus importante.

Il faut remonter aux espèces disparues pour trouver des animaux volants plus remarquables et en particulier

(1) Les *Anopheles* capturés à l'Alma appartiennent à l'espèce *A. maculipennis* (Meigen) et à une espèce nouvelle *A. Algeriensis* (Théobald). Les *Culex* trouvés sont de l'espèce *C. pipiens* (Linné) ou d'une espèce nouvelle *C. Sergentii* (Théobald) ou de l'espèce *C. fatigans* (Wiedemann).

Digitized by Google

aux grands reptiles volants ou *ptérodactyles* qui abondaient sur les côtes au temps de la période crétacée dans la vallée du Mississipi. Le plus grand de ces ptérodactyles, l'*Ornithostoma ingens*, est décrit par *M. Lucas*, de l'Université Smithsonian. Cet oiseau avait des ailes de 2m,70 de longueur, mais malgré l'importance de ses ailes, il ne semble pas que ce fût un oiseau lourd; son corps était petit et les os atteignaient la limite de finesse; ils étaient plus légers en tout cas que ceux de tous les autres oiseaux. *M. Williston* estime que le poids d'un de ces animaux ne devait pas dépasser une douzaine de kilos, ce qui, avec leur envergure considérable, devait leur permettre de voler aussi légèrement qu'un papillon.

Une mystification zoologique. — On a récemment raconté qu'un pêcheur avait trouvé dans le lac Onondaga, dans l'État de New-York, un mollusque jusqu'ici considéré comme exclusivement marin, un calmar. Ce que vaut l'histoire, nous ne savons — elle ne vaut pas cher sans doute — mais *M. H. M. Smith* a raison d'en prendre texte pour rappeler deux mystifications d'ordre zoologique qui ne sont pas très anciennes, et qui sont par surcroît propres à engendrer, à l'égard de trouvailles extraordinaires du genre de celle dont il s'agit, une salutaire méfiance. Il y a quelques années, dit M. Smith (dans *Science* du 16 janvier), la commission des pêcheries américaines reçut du Michigan un poisson dont on demandait la diagnose. Ce poisson, était-il dit, avait été pêché dans un ruisseau sur la rive sud du lac Supérieur, par une femme indienne. Or, à la réception du poisson, grande fut la surprise en constatant qu'il s'agissait d'un rémora (*Echineis naucrates*). Le rémora n'habite point les eaux douces, et ne s'y promène pas. Et pourtant la chose était certifiée; elle présentait des signes d'authenticité indiscutable. L'histoire n'a jamais été éclaircie. On sait seulement que l'individu qui a envoyé le poisson — et sur le témoignage de qui tout repose, y compris sans doute la fabrication des témoignages écrits — avait, au moment où il envoya le poisson, comme visiteur, un amateur de pêche qui venait directement de New-York. Celui-ci avait-il apporté un rémora, pour jouer un tour aux savants? Il se peut. En tout cas, et par une singulière coïncidence, tandis qu'une Indienne était certifiée avoir capturé un rémora dans une rivière du Michigan, un autre pêcheur prenait un de ces poissons dans le Potomac, près de Washington, à 90 kilomètres environ de la mer. Et ce pêcheur déclarait avoir lui-même détaché le poisson du hameçon; il en était très fier, et sa réputation de probité était excellente. Ce rémora fut apporté à la commission des pêches laquelle fut assez surprise. Mais quelque temps après, le fait s'expliqua.

Des amis du pêcheur, qui l'accompagnaient, et qui pêchaient avec lui, s'étaient amusés, pour rire à ses dépens, à fixer à son hameçon, pendant que son attention avait été délibérément attirée sur autre chose que sa ligne, un rémora qu'ils avaient acheté au marché.

Il y a lieu de se défier de ces captures extraordinaires, et des témoins qui en font le récit. On n'acceptera donc l'existence — ou plutôt l'authenticité — du calmar dans le lac Onondaga qu'avec de très formelles réserves, tout comme celle d'un poisson de la mer des Sargasses qui est réputé avoir été pris dans ce lac, il y a quelques années. Certes le calmar existe, et aussi le poisson des Sargasses : mais ce qui importe, c'est leur origine.

Rapide croissance des salmonides. — Des expériences récemment faites en Angleterre fournissent d'intéressants renseignements sur la rapidité de la croissance des salmonides pendant leur séjour à la mer. Une truite de mer pesant trois livres lorsqu'elle fut capturée et marquée le 8 juillet 1901, pesait six livres lorsqu'elle fut reprise en juillet 1902 dans le Deveron, ayant ainsi doublé de poids en une année. Un saumon de 13 livres, pris et marqué en janvier 1901, pesait 21 livres en juillet 1902 et un autre saumon pesant 16 livres en août 1901 avait atteint, lorsqu'il fut repris en juillet 1902, le poids de 22 livres.

On signale un exemple de rapidité de croissance encore plus extraordinaire. Un saumon mâle pris à Castle Connell le 24 février dernier, par *M. S. C. Vansittar*, pesait 19 livres. Il fut marqué au moyen d'une de ces étiquettes employées par le Département de l'agriculture, portant le n° D. 1502, et remis à l'eau. Le 26 mars suivant, le même poisson fut repris à O'Brien's Bridge, à 5 milles en aval de Castle Connell; et il pesait alors 33 livres. Son poids avait augmenté de 14 livres en un mois et deux jours. Le fait peut paraître incroyable, mais il ne saurait cependant être mis en doute; il a été constaté par un certificat de la marine.

L'Evolution du cheval. — *M. W. D. Matthew* donne, dans une brochure de 30 pages in-8°, intitulée *The Evolution of the Horse*, et publiée par l'*American Museum of Natural History*, un excellent résumé de l'histoire paléontologique du cheval, en partant de l'*Hyracotherium* ou *Eohippus* du bas de l'Eocène. Il donne tous les renseignements requis sur les intermédiaires, sur leur anatomie générale et spéciale, sur l'évolution générale du type, et les causes probables de celle-ci. De nombreuses figures facilitent l'intelligence du texte de ce travail très complet et très au courant des recherches les plus récentes.

AGRONOMIE

La culture de la Banane aux Canaries. — *M. Cazard*, gérant du Consulat de France à Las Palmas, a adressé au ministère des Affaires étrangères, qui l'a transmis au *Bulletin de l'Office de l'Algérie* un intéressant rapport sur la culture du bananier aux Canaries. Ce travail est publié *in extenso* dans le *Bulletin* en question, et mérite qu'on lui fasse quelques emprunts. La banane est-elle réellement, comme on le raconte depuis fort longtemps, « à égalité de poids, vingt-cinq fois plus nourrissante que le blé » (en albuminoïdes, ou bien en féculents ?) ; est-elle encore quarante-quatre fois plus nourrissante que la pomme de terre, et trente fois plus que le riz ? nous ne savons ; nous ne savons non plus sur quelles analyses reposent des assertions aussi flatteuses pour le fruit du bananier. Mais nous savons qu'il est fort apprécié dans les pays tropicaux, et qu'il gagne rapidement la faveur sous nos climats, où il est consommé dans une proportion qui va sans cesse croissant, et très goûté de toutes les classes de la population qui désirerait seulement le voir devenir plus accessible encore à toutes les bourses. Aux Etats-Unis, la consommation des bananes est énorme ; en Angleterre elle est très considérable aussi, et l'Allemagne se met sérieusement à la besogne. En France, on est plus retardataire certainement. Pourtant les îles Canaries, seules, nous expédient plus de 150 000 régimes par an, malgré la défectuosité des moyens de transport. Pourrait-on cultiver le bananier en Algérie ? On l'a souvent dit; et même la chose a été faite. Il reste à savoir toutefoiste s'il serait possible de créer des exploitations avan-

Digitized by Google

tageuses, et si l'on pourrait obtenir sous le climat de notre colonie des fruits d'assez bonne qualité. En tout cas l'exemple des Canaries est de ceux qu'il faut considérer et on peut aller chercher dans le petit archipel des renseignements pratiques sur la manière de cultiver la plante. M. Cazard donne de nombreux détails sur les procédés de culture et sur les besoins du bananier. Un des principaux de ces derniers est l'abondance d'eau. Le bananier veut beaucoup d'eau : et c'est là une cause de difficultés dans les cultures des Canaries. En certaines localités, l'an dernier, l'eau s'est vendue 320 francs les 400 mètres cubes... A ce prix, la culture ne pouvait rien rendre. C'est pourquoi, si l'on voulait tenter quelque chose en Algérie, il faudrait avant tout se mettre à proximité d'une abondante provision d'eau. Et l'eau, on ne le sait que trop, n'est pas ce dont l'Algérie est le plus riche.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Sur l'emploi du noir en œnologie. — Avec l'augmentation considérable dans la consommation des vins blancs s'est produit la nécessité d'une plus grande fabrication. On a cherché à appliquer dans ce but la décoloration des vins rouges par le noir animal, procédé qui aurait été imaginé par Figuier, à Montpellier, en 1811. *M. Cari Mantrand* (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXVII, p. 119) a publié une étude très documentée sur ce procédé de vinification.

Les vins que l'on traite par ce procédé sont des aramons de plaine, titrant de 7° à 9° d'alcool qui, suivant le temps qu'on les laisse séjourner dans les cuves de fermentation, sont des vins jaunes, gris ou rosés. Le noir employé est livré en pâte à l'industrie à raison de 90 à 100 francs les 100 kilos. Il renferme environ 80 p. 100 d'eau et 2 à 3 p. 100 de substance minérale insoluble dans HCl ; il ne doit pas renfermer trace de phosphate de chaux ; il doit être rigoureusement neutre et ne dégager aucune odeur par traitement par un acide.

Les doses sont : pour les aramons de plaine, de 150 à 400 grammes par hectolitre ; pour les vins algériens, très riches en extrait sec, quelquefois de 1 kilo. Le noir est délayé dans un peu de vin et la pâte versée dans le liquide. On colle, soit par de la colle de poisson à raison de 150 à 200 grammes par hectolitre, soit par du sang frais surtout les vins d'Algérie en raison même de cette richesse en extrait.

Le vin est soutiré, traité par le bisulfite et conservé en fûts. Les mistelles ou moûts de raisins de frais mutés à l'alcool avant tout commencement de fermentation sont souvent traités de cette façon, en particulier ceux qui servent à la fabrication des vermouths et des muscats.

L'auteur examine tout particulièrement l'état du noir et les soins que doit nécessiter sa préparation. L'analyse en est faite en déterminant l'eau, la proportion de carbone et de matières insolubles, le carbonate de chaux, l'acide phosphorique et le pouvoir décolorant.

M. Cari Mantrand a montré que le traitement au noir diminue seulement l'extrait sec par suite de la disparition de la matière colorante. Le choix des os pour la fabrication du noir devrait être fait avec soin ; c'est ainsi que les os de cheval donneraient un noir de qualité inférieure et les os de bœuf seraient au contraire particulièrement favorables.

L'hydrate de baryum comme désincrustant. — Il s'agit de ce qu'on peut appeler un désincrustant préventif, servant à traiter par avance l'eau d'alimentation des chaudières pour l'empêcher de déposer des incrustations dans les générateurs. Nous devons dire que l'idée d'employer l'hydrate de baryum à *adoucir* les eaux d'alimentation n'est pas neuve, puisque *M. Dudley*, chimiste en chef du « Pennsylvania Railroad », avait pris un brevet à ce propos dès 1883 ; mais il n'avait pas su lancer l'affaire au point de vue industriel. Le chimiste anglais *Blount* s'est montré favorable à l'usage de cette substance, et il en est de même de *M. Thorpe* dans ses études spéciales.

Une des nombreuses fabriques de produits chimiques qui se sont fondées aux chutes du Niagara, se consacre à la production de ce corps comme désincrustant, et elle le recommande tout spécialement pour l'enlèvement des sulfates : elle insiste du reste sur ce fait qu'il faut l'employer, suivant les circonstances, tantôt seul, tantôt avec de la chaux, tantôt avec des cendres de soude. L'addition de ces substances précipite les impuretés sous forme solide, et on en sépare l'eau par filtration avant qu'elle soit introduite dans la chaudière, où elle pénètre par conséquent bien pure. Le filtrage se fait par passage dans un filtre-presse disposé sur la canalisation de la pompe d'alimentation, qui brasse l'hydrate de baryum intimement avec l'eau, de manière qu'il puisse agir pleinement.

HISTOIRE DES SCIENCES

L'œuvre d'Auguste La Rive. — Le 8 septembre dernier, a eu lieu l'inauguration du buste d'Auguste La Rive, dans le péristyle de l'Aula, à l'Université de Genève. Plusieurs discours furent alors prononcés, parmi lesquels celui de *M. Adolphe d'Espine*, recteur de l'Université, dont nous transcrirons les passages suivants :

« L'Université de Genève, fille de l'ancienne Académie fondée par Calvin il y a plus de trois siècles, a hérité de toutes ses gloires. Elle a gardé religieusement le culte de ses ancêtres, dont les bustes ornent son jardin botanique, ses avenues et son péristyle. Celui d'Auguste de la Rive y avait sa place marquée d'avance. Nommé professeur à vingt et un ans, en 1823, La Rive enseigna la physique à l'Académie pendant près de vingt-cinq ans et en fut recteur à deux reprises, en 1837 et en 1843. Il donna sa démission de professeur en 1846, au moment de la Révolution, mais continua jusqu'à sa mort, survenue en 1873, ses travaux et ses recherches qui l'ont classé parmi les grands savants du XIXe siècle.

« L'œuvre d'Auguste La Rive est considérable ; on trouve, dans la belle biographie que lui a consacrée Louis Soret, une liste de 109 notes ou mémoires se rapportant principalement à l'électricité et à la physique terrestre, et encore cette liste ne mentionne-t-elle que les plus importants. Ses travaux sur l'électricité, commencés en 1820 sous l'égide paternelle, au moment des grandes découvertes d'Oersted et d'Ampère, remplirent sa vie entière. Déjà, le 4 septembre 1822, il présentait à la Société de physique de Genève son premier mémoire concernant l'action du globe terrestre sur une portion mobile du circuit voltaïque, travail effectué sous les yeux d'Ampère, qui fit à la suite de cette lecture une communication rédigée par de la Rive et publiée à la fin de son mémoire.

« Les premiers travaux qui attirèrent l'attention du monde savant, furent ceux qu'il publia sur *la théorie chimique de la pile*, opposée à la théorie du contact qui régnait alors exclusivement. Pressentant déjà la théorie

Digitized by Google

de la transformation des forces dont il a été un précurseur, l'auteur étudie les effets calorifiques de la pile et démontre que la somme de la chaleur dégagée, soit dans les couples de la pile, soit dans le circuit, égale la chaleur produite par l'action chimique.

« Une série de recherches postérieures est relative *aux sons produits par le fer* sous l'influence de l'aimantation et des courants discontinus, phénomène dont on doit la connaissance à Auguste La Rive.

« C'est à lui également qu'on doit la découverte de la *dorure galvanique*. On ne connaissait autrefois, pour dorer le bronze, que l'emploi du mercure, procédé très solide, mais dangereux pour les ouvriers par les vapeurs délétères auxquelles ils étaient exposés. Le grand chimiste Dumas, dans l'éloge historique qu'il prononça à l'Académie des sciences sur son ami La Rive, fait ressortir que les premières pièces dorées par l'électricité sortaient des mains désintéressées du physicien genevois. Le prix Montyon qui lui fut décerné par l'Académie des sciences pour cette belle découverte, fut consacré par La Rive à la fondation d'un prix quinquennal destiné à l'auteur de la découverte la plus utile à l'industrie genevoise ; il a augmenté par un legs la somme d'abord affectée à ce prix.

« *L'aurore boréale* a été un des sujets de prédilection d'Auguste La Rive; il en était encore occupé dans les derniers jours de sa vie et préparait un ouvrage complet sur la matière, dont il avait, de longue main, réuni tous les éléments. C'est en étudiant la *décharge électrique lumineuse dans les gaz raréfiés*, que La Rive est arrivé à formuler sa belle théorie sur les aurores polaires, dont la reproduction artificielle, grâce à un appareil de son invention, est restée une des expériences les plus élégantes des cours de physique.

« Nous nous rappelons nous-même, comme étudiant, avoir assisté à cette expérience faite par le professeur, à l'Athénée, devant un nombreux auditoire. La teinte des lueurs, l'anneau lumineux de l'aurore boréale dont on ne voit en général qu'une partie appelée *l'arc*, les jets qui divergent de cet anneau et les mouvements de rotation ou de trépidation qu'ils éprouvent, tous ces phénomènes se reproduisent très exactement dans l'appareil, pourvu que le sens des courants électriques et l'orientation des pôles de l'aimant soient les mêmes que dans la nature.

« Louis Soret, dont l'Université déplore la perte, affirme que l'on peut considérer La Rive comme un des fondateurs de cette science toute moderne de l'électricité voltaïque.

« Son *Traité d'électricité* en trois volumes, même après trente ans écoulés, peut être encore considéré comme classique; c'est un monument durable, qui ne rappelle en rien l'idée de compilation qu'on allie trop facilement au mot de traité. Il en désignait lui-même l'esprit, quand il écrivait : « Je construis une échelle au sommet de laquelle je ne monterai pas, mais, ouvrier consciencieux, je veux que celui qui doit s'en servir, en trouve tous les échelons d'un bois sain, solide et sans défauts. »

« La Rive était un modeste ; la renommée vint le chercher, sans qu'il eût besoin d'aller à sa rencontre.

« Parmi les nombreuses distinctions dont il fut l'objet, nous ne citerons que la plus flatteuse et celle à laquelle notre compatriote fut le plus sensible; il devint en 1864 un des huit membres associés étrangers de l'Académie des sciences de Paris. »

VARIÉTÉS

Le service des Postes aux États-Unis depuis plus d'un siècle. — L'administration des Postes des Etats-Unis vient de publier une brochure où nous trouvons un certain nombre de renseignement des plus curieux sur le Service des Postes de la Confédération depuis sa création en 1775.

En 1789, il n'existait encore que 75 bureaux de poste, la longueur des routes desservies était seulement de 3650 kilomètres, et le budget de l'administration ne dépassait pas 38000 francs, les recettes étant un peu inférieures à ce chiffre. Or, en 1901, le nombre des bureaux de poste est de 76600 à peu près, la longueur des routes postales est de 769000 kilomètres, et les parcours faits par les divers courriers représentent un développement de 750 millions de kilomètres. Cette fois les recettes atteignent le total énorme de 580 millions de francs, mais il faut dire tout de suite que cette exploitation postale laisse néanmoins un déficit de plus de 48 millions de francs.

Vers 1850 on n'émettait guère plus de 1100000 timbres par an, et maintenant, dans le seul cours d'une année, les émissions dépassent 4330 millions. En 1873 même (ce qui est relativement tout près de nous), époque à laquelle on créa les cartes postales, on n'en consomma pas plus de 31 millions; aujourd'hui, ce moyen de correspondre a fait une telle fortune qu'on en émet annuellement 660 millions. Enfin, un dernier chiffre d'ensemble : en 1790 les Postes ne transportèrent que 500000 objets de toutes sortes, et le total correspondant a été de 7424 millions en 1901.

La statistique des réclamations postales. — Le *Journal de la Société de statistique de Paris* nous apprend que le nombre total des réclamations adressées à l'administration des Postes a été pour 1901 de 93020.

Sur ces 93020 réclamations, 51039 visaient la perte de lettres ordinaires dont 11265 renfermaient des effets de commerce ou des valeurs au porteur et 233 des billets de banque. Sur les 11265 lettres renfermant des valeurs, 7875 ont été définitivement perdues et sur les 233 lettres contenant des billets de banque 45 seulement ont pu être retrouvées. Les 39541 autres lettres signalées comme égarées ou perdues ne contenaient rien de précieux et 12402 seulement ont pu être retrouvées; 24960 autres réclamations ont visé la perte d'échantillons, de journaux, de paquets en franchise et de papiers d'affaires; 17755 des objets ainsi signalés comme perdus n'ont pu être retrouvés.

Enfin, outre 2218 réclamations motivées par des lettres tombées en rebut, adressées à des destinataires décédés ou réclamées par des expéditeurs, 14803 plaintes ont été relatives à la perte ou au détournement de lettres de valeurs déclarées et de plis chargés; 387 de ces plaintes ont été jugées fondées et, pour indemniser les plaignants, l'administration à dû payer la somme de 46517 fr. 14.

A cette statistique, dont on vient de lire le détail, il conviendrait, s'il était possible, d'ajouter le nombre encore plus élevé, très certainement, des gens qui, ayant eu à souffrir de la perte de leur courrier ou de retards dans la distribution de leurs correspondances, refusent ou négligent de saisir l'administration de leurs doléances.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 31 janvier 1903). — *Pierre Mégnin :* Un dernier mot sur le rôle des Ixodes dans la propagation des Piroplasmoses. — *A. Laveran :* Sur les culicides de Diégo-Suarez (Madagascar) et du Sénégal. — *Paul Richer :* Note sur quelques caractères anatomiques des jambes des statues égyptiennes. — *A. Dastre* et *Stassano :* Action de la kinase sur le suc pancréatique hors de la présence de matières à digérer. — *A. Dastre* et *Stassano :* Emploi de l'anti-kinase pour apprécier la valeur des trypsines et des sucs pancréatiques du commerce. — *A. Gilbert* et *Lippmann :* Le microbisme biliaire normal. — *Maurice Hepp :* Présentation de suc gastrique de porc extrait de l'estomac exclu. — *Jean Lépine :* État du pancréas dans certaines glycosuries toxiques. Intégrité des îlots de Langerhans. — *Maurice Dupont :* Influence des variations de pression sur le poumon. — *Maurice Dupont :* Appareil à milieux différents. — *J. Cluzet :* Recherches sur les réactions électriques du nerf après sa section. — *A. Gilbert* et *Herscher :* Des nævi artériels et capillaires dans les maladies du foie et des voies biliaires.

— Journal of mental science (octobre 1902). — *J. Wigleswortb :* The Presidential Address, delivered at the Sixty-first Annual Meeting of the Medico-Psychological Association, held at Liverpool on July 24th, 1902. — *T. Ducan Greenlees :* A Statistical Contribution to the Pathology of Insanity. — *F. W. Mott :* Importance of Stimulus in Repair and Decay of the Nervous System. — *Damer Harrisson :* Some Remarks on the Surgical Treatment of Insanity. — *T. S. Clouston :* The Possibility of providing Suitable Means of Treatment for Incipient and Transient Mental Diseases in our Great General Hospitals : a Discussion opened. — *C. Hubert Bond :* Medico-Psychological Statistics : the Desirability of Definition and Correlation with a View to Collective Study. — *R. R. Leeper :* Observations on the Neuroglia Cell and its Processes. — *W. R. Dawson :* Note on the Pathogenesis of Diabetic Insanity. — *J. H. Sproat, M. B. Lond :* The Care of Idiots and Imbeciles. — *Nathan Raw :* The Relation of Mental Symptoms to Bodily Disease, and their Treatmen.

— Archives de stomatologie (décembre 1902). — *R. Nogué :* Les dents, leurs rapports avec le squelette et les parties molles. Déductions pathologiques et thérapeutiques. — *Richard Landsberger :* L'avenir de l'art dentaire.

— Archives d'électricité médicale (décembre 1902). — *H. Guilleminot :* Self de réglage pour les résonateurs de haute fréquence. — *Bordier* et *Nogier :* De l'emploi d'un électrolyte placé en dérivation sur le courant primaire d'une bobine dans la production des rayons X et des courants de haute fréquence. — *Billinkin :* Anesthésie par l'effluve de haute fréquence dans l'ablation des hémorroïdes procidentes et des condylomes hémorroïdaux. — *Stéphane Leduc :* L'inhibition cérébrale électrique chez l'homme. — *H. Guilleminot :* Mensuration des diamètres et de l'aire du cœur sur l'écran radioscopique sans graphique. Dispositif nouveau s'adaptant à un écran quelconque. — *F. Battelli :* La mort et les accidents par les courants électriques industriels. — Congrès de Berne : Exposition d'appareils d'électricité médicale et pour la production et l'utilisation des rayons X.

— Archives des sciences physiques et naturelles (décembre 1902). — *Édouard Riecke :* Sur le champ des électrons en mouvement. — *A. Ketterer :* Action de la tension et du rayonnement électriques sur le cohéreur. — *A. Bach :* Tétroxyde d'oxygène et acide ozonique. — *Éd. Bruckner :* Notice préliminaire sur la morphologie du Jura suisse et français. — *Louis Rollier :* Le calcaire grossier du Randen et l'Helvétien dans le nord de la Suisse. — *R. Gautier :* Résumé météorologique de l'année 1901 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.

— Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière (novembre-décembre 1902). — *Raymond :* Sur les affections de la queue de cheval et du segment inférieur de la moelle. — *Babinski* et *Nageotte :* Lésions syphilitiques des centres nerveux. Hémiasynergie, latéropulsion et myosis bulbaires avec hémianesthésie et hémiplégies croisées. — *Lannois* et *Paviot :* Les lésions histologiques de l'écorce dans les atrophies du cervelet. *Soukhanoff* et *Czarnieck :* Les prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses des cornes de la moelle épinière chez les nouveau-nés. — *Launois* et *Pierre Roy :* Gigantisme et Infantilisme. — *Ducrest de Villeneuve :* Les « paotred ar zabat », légendes bretonnes. — *Henry Meige :* Les Géants dans l'Art.

— American chemical journal (novembre 1902). — *Harry C. Jones and Charles F. Lindsay :* A Study of the Conductivity of Certain Salts in Water, Methyl, Ethyl, and Propyl Alcohols, and in Mixtures of These Solvents. — *S.-F. Acree and J.-E. Hinkins :* Hydrolysis of Triacetylglucose by Enzymes. — *J.-R. Bailey :* Ring Condensations of the Esters of Uramido and Semicarbazino Acids with Sodium Alcoholate. — *James Locke :* The Electroaffinity Theory of Abegg and Bodländer. — Indicators and Test Papers ; Their Source, Preparation, Application, and Tests for Sensitiveness.

— (Décembre 1902). — *L. Van Slyke and Edwin B. Hart :* A Study of Some of the Salts Formed by Casein and Paracasein with Acids : Their Relations to American Cheddar Cheese. — *F.-E. Hale :* On the Relation of Hydriodic Acid and of its Salts to the Starch and Dextrin Iodides. — *Loring Jackson and D. F. Calhane :* On the Dibromdinitrobenzols Derived from Paradibrom-benzol. — *F.-J. Alway :* On the Azoxybenzaldehydes. — *A. Noyes and C. Warren :* Camphoric Acid. — *N. Cook and G. Frary :* Derivatives of Phenyl Ether.

— (Janvier 1903). — *E. J. Constam* et *John White :* Physico-Chemical Investigations in the Pyridine Series. — *Julius Stieglitz :* On the " Beckmann Rearrangement ". — *Endemann* et *John W. Paisley :* On Borate of Manganese. — *Henry L. Wheeler* et *Alling P. Beardsley :* On the Action of Phenylhydrazine on Benzoyl-pseudothioureas : 1,5-Diphenyl-3-aminopyrro-αβ'-diazole Derivatives. — *F. Linn :* Separation of Lead from Manganese by Electrolysis.

— Revue de Madagascar (décembre 1902). — Une date dans l'histoire économique de Madagascar. — La culture du riz et le trafic du futur chemin de fer. — Le Nord et la province de Majunga. — L'Andray ou brousse épineuse.

Publications nouvelles.

— Traité de sylviculture. I. — Principales essences forestières, par *P. Mouillefert.* — Un vol. in-12 de 546 pages, avec 630 gravures dans le texte ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 7 francs.

Nul n'ignore aujourd'hui l'influence des forêts sur le climat, le régime des eaux, la formation de l'action des torrents, le maintien des terres en montagnes, la mise en valeur des mauvais terrains impropres à toutes cultures et enfin sur la production des bois de toutes catégories, mais surtout des bois d'œuvre. Or, non seulement la France ne produit pas tout le bois qui lui est nécessaire, mais elle est encore obligée d'en demander à l'étranger pour une somme qui grandit chaque année. La plupart des nations de l'Europe sont dans le cas de la France, et le superflu de quelques-unes de celles qui exportent : Scandinavie, Finlande, Autriche-Hongrie, Russie, aura bientôt disparu. Il en sera de même aux États-Unis, de sorte qu'il ne restera que trois réserves forestières d'une certaine importance : la Suède, la Finlande et le Canada, et cette richesse finira même par ne plus pouvoir satisfaire à toutes les demandes des nations importatrices.

En présence de cette disette menaçante, la science sylvicole a le devoir d'enseigner aux propriétaires le moyen de tirer le meilleur parti possible de leurs forêts et de diminuer ainsi les conséquences de notre déficit.

Digitized by Google

C'est ce qu'a fait M. Mouillefert, professeur de sylviculture à l'École nationale d'agriculture de Grignon, en réunissant dans un traité didactique à l'usage de nos agriculteurs, des élèves de nos écoles et de tous ceux, en général, que l'étude des bois intéresse, les principes de cette science.

Dans ce volume, on trouvera d'abord des notions sur la statistique forestière en France, puis le rôle des forêts sur le climat et le régime des eaux et, plus spécialement, l'histoire des principales espèces d'arbres et arbrisseaux qui constituent nos forêts, avec leurs caractères distinctifs, leurs exigences culturales, leurs produits et leur utilisation, pour se terminer par la description des plus importantes espèces d'origine étrangère qu'il y a lieu d'introduire dans nos plantations forestières. De nombreuses figures facilitent l'étude des caractères botaniques des espèces décrites.

La suite de l'ouvrage comprendra encore trois volumes qui traiteront de l'exploitation des forêts, de l'aménagement, du cubage et de l'estimation des bois, de leur débit, des méthodes de semis et de plantation ou de reboisement et de la mise en valeur des terrains pauvres par le régime forestier.

— L'APPRENTISSAGE INDUSTRIEL. Rapport sur l'apprentissage dans l'Imprimerie (1899-1901). — Publication de l'*Office du travail;* Paris, Imprimerie nationale, 1902.

— LA MÉDICATION HÉMOSTATIQUE, par *Paul Carnot*. N° 32 *des Monographies cliniques sur les questions nouvelles en médecine, en chirurgie, en biologie.* — Une broch. in-8° de 44 pages; Paris, Masson, 1903.

— ÉPOQUE DE LA FLORAISON DU *Forsythia viridissima* dans le centre de la France, par *G. de Rocquigny-Adanson.* — Extrait des *Annales de la Société d'horticulture de l'Allier*, 1902.

Bulletin météorologique du 31 Janvier au 6 Février 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 31	763mm,2	2°,6	— 1°,0	5°,8	S.-S.-E. 3	0,0	Assez beau.	— 9° Servance; — 17° Ark.; — 15° Hapar.; — 14° Hernos.	16° C. Béarn; 20° Biskra; 19° Alger; 18° La Calle, Funchal.
☉ 1	749mm,0	4°,8	3°,1	7°,4	S.-W. 6	0,0	Nuageux.	— 12° M. Moun.; — 16° Ark.; — 11° P. d. Midi; — 7° Hernos.	13° Biarritz; 21° Biskra; 19° Nemours; 18° Alger, Palerm..
☾ 2	755mm,5	2°,0	— 0°,7	5°,5	N. 3	0,0	Nuageux.	— 26° P.d. Midi; — 13° Hap.; — 10° Arkangel; — 9° Hernos.	13° I. Sang.; 17° Alger, Palerme, Patras, Horta.
♂ 3	769mm,1	2°,9	— 2°,2	7°,5	S.-W. 2	0,8	Nuageux.	— 20° P. Midi; — 16° M. Mou.; — 13° M. Vent.; — 8° Hernos.	14° Nice; 22° Biskra; 17° Patras; 16° Palma.
♀ 4	771mm,0	6°,3	4°,5	8°,2	S.-S.-W. 1	0,0	Couvert.	— 13° P. Midi; — 23° Hapar.; — 18° Uléaborg; — 14° Kuop.	16° Croisette, Nemours; 20° Biskra; 17° Horta.
♃ 5 P. Q.	770mm,4	6°,2	5° 3	7°,9	S.-E. 2	0,0	Nuageux.	— 12° M. Moun; — 23° Hap.; — 9° Gap, Hernosand.	17° C. Béarn; 21° Biskra; 18° La Corogne; 16° Alg., Bilbao.
♀ 6	763mm,3	3°,3	— 0°,9	9°,4	S. 2	0,0	Beau.	— 10° M. Moun.; — 18° Hap.; — 12° Arkangel; — 8° Gap.	17° C. Béarn, Nemours, San Fernando; 18° Alger.
MOYENNES.	763mm,07	4°,01	1°,16	7°,39	TOTAL.	0,8			

REMARQUES. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 3°,1 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 22mm aux Iles Sanguinaires le 31 janvier; 43mm à Biarritz, 25mm au mont Ventoux le 1er février; 41mm au Pic du Midi, 22mm à Berne le 2; 24mm à Athènes le 4. — Orage et grêle à Biarritz, grêle à Brest, neige à Servance, Puy de Dôme, mont Aigoual le 1er février; dans le N., le centre et le S. de l'Europe le 2; dans presque toute l'Europe le 3.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, visible à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passe au méridien le 14 février à 10h47m44s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et arrive à son point culminant à 1h26m30s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 3h32m27s du matin. — *Jupiter* et *Saturne*, très rapprochés du Soleil et invisibles, passent au méridien à 0h30m47s du soir et à 10h48m21s du matin. — La planète *Mercure* est stationnaire au milieu des constellations le 14. — Conjonction de la Lune et de *Mars* le 15, de *Saturne* et de *Mercure* le 17; du Soleil et de *Jupiter* le 19, cette planète passant au méridien vers midi. — Le 18, *Mars* est stationnaire dans la *Vierge*. — Le 19, entrée du Soleil dans le signe des *Poissons*. — D. Q. le 19.

RÉSUMÉ DU MOIS DE JANVIER 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi.	761mm,06
Minimum barométrique le 10.	747mm,2
Maximum — le 29..	772mm,3

Thermomètre.

Température moyenne.	3°,57
Moyenne des minimums.	1°,12
— maximums.	6°,58
Température minimum le 16.	— 8°,2
— maximum le 5.	13°,1
Pluie totale.	56mm,4
Moyenne par jour.	1mm,82
Nombre de jours de pluie.	10
Pluie diurne maximum en France le 17 à Cette.	65mm
— en Europe le 6 à Lisbonne..	53mm

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 14 et était de — 27°. — En Europe, elle s'est abaissée à — 35° le 15 à Arkangel.

La température la plus haute a été lue en France à Biarritz le 5, et était 20°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, le maximum a été 25° le 10 et le 11 à Alger.

NOTA. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 1°,2 de cette période.

L. B.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43063. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix . . . . . 2 fr. 50

La Pédagogie Physiologique

PAR

LE Dr ALBERT MATHIEU

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Prix . . . . . 0 fr. 75

PSYCHOLOGIE DU MYSTICISME

Par ÉMILE BOUTROUX, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

WALDECK-ROUSSEAU

Par J. ERNEST-CHARLES

Prix . . . . . 1 fr. 50

Digitized by Google

NÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3'50 Fr. et Fr.
14, r. Beaux-Arts, Paris.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

OMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
favoriser le développement du Commerce et de l'Industrie en France.
té anonyme. — Capital : 160 millions.
SIÈGE SOCIAL : 54 et 56, rue de Provence.
CCURSALES : 134, rue Réaumur (place de la Bourse), 6, rue de Sèvres, à PARIS.

pôts de fonds à intérêts en compte ou à nce fixe (taux des dépôts de 3 à 5 ans : 0/0 net d'impôt et de timbre); — Ordres de se (France et Etranger); — Souscriptions sans ; — Vente aux guichets de valeurs livrées im- atement (Obl. de Ch. de fer, Obl. et Bons à etc.); — Escompte et Encaissement de Cou- ; — Mise en règle de titres; — Avances sur ; — Escompte et Encaissement d'Effets de nerce; — Garde de titres; — Garantie contre nboursement au pair et les risques de non- ication des tirages — Transports de fonds ce et Etranger); — Billets de crédit circu- ; — Lettres de crédit; — Renseignements; surances; — Services de Correspondant, etc.

LOCATION DE COFFRES-FORTS
Compartiments depuis 5 fr. par mois; tarif décroissant en proportion de la durée et de la dimension.

ccursales, agences et bureaux à Paris et dans la Banlieue, agences en Province, 1 agence à Londres (53, Old Broad Street), spondants sur toutes les places de France et de l'Etranger.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

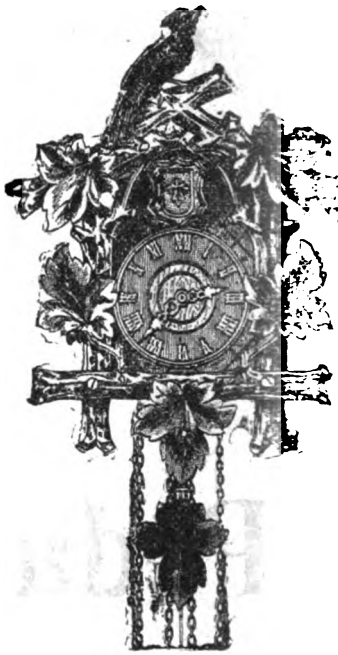
8, RUE DES MATHURINS
47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS
TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 18 6 —

VILLE DE PARIS

A adj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 17 février 1900
2 TERRAINS d'angle av. du TROCADERO
Place de L'ALMA et quai DEBILLY
(Ancienne pompe à feu de Chaillot). Surf. 579 et 453m. M. à pr. 600 fr. et 575 fr. le mètre. S'ad. au not. Me Mahot de la Quérantonnais, 14, r. d. Pyramides, et Delorme, rue Auber, 11, *dép. de l'ench.*

PRIME A NOS ABONNÉS

Nous pensons être agréables à nos lecteurs en leur offrant dans d'excellentes conditions le prix cette nouvelle prime.



Notre coucou chantant est à sonnerie; il mesure 45 centimètres environ de hauteur. La sonnerie s'opère au moyen d'un marteau frappant chaque heure sur un ressort timbre.

Entre chacun des coups du marteau s'ouvre une petite porte placée au sommet de l'horloge; elle livre passage à un oiseau qui répète gaiement chaque heure en imitant le chant du coucou.

Les sculptures de notre coucou, entièrement exécutées à la main, sont très soignées.

Nous recommandons spécialement cette prime dont le prix n'est que de **21 francs**.

Emballage, caisse et port compris, 24 francs pour toute la France.

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE
JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près ÉPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	—	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	—	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale
3, rue Tarbé. — PARIS.

Digitized by Google

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43063.

N° 8 (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 21 Février 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

MAR 8 1903

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Physique. — Une triple Alliance naturelle, par **M. van der Mensbrugghe.**

Biologie. — Les Phénomènes de la transmission héréditaire, par **M. P. Le Hello.**

Industrie. — Le Gaz et l'Électricité, par **M. Ch. de Tavernier.**

Causerie bibliographique. — M. A. Fouillée : *Nietzsche et l'Immoralisme.* — M. Henri Coupin : *les Animaux excentriques.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 9 et 16 février 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Les étalons photométriques. — Préparation des fontes de niobium et de tantale. — Refroidissements nocturnes de l'air et du sol en Algérie. — Le « Bios » de Wildiers. — Les bacilles « acido-résistants » du beurre, du lait et de la nature, comparés au bacille de la tuberculose. — La gelée et les cellules végétales. — Les moustiques des environs d'Alger. — La migration des salmonides. — Un nègre blanc. — L'homme préhistorique. — Enquêtes sur l'orientation et l'infanticide chez les animaux. — L'École de technologie de la Municipalité de Manchester. — Le traitement bactérien des eaux d'égout à Londres. — Congrès de l'Association américaine pour l'avancement des sciences.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 21 FÉVRIER 1903

ÉMILE FAGUET, de l'Académie française. . . **Une vie en partie double.**

HENRY BÉRENGER. . . . . **Le Génie**, drame en trois actes. — Ier acte.

FIRMIN ROZ. . . . . **Le Roman de terroir.**

ADOLPHE BOSCHOT. . . . . **La Musique de chambre.** — I.

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire** : *Jeunes historiens* : Marcel Thibault, P. de Vaissière, Bernard de Lacombe.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres** : Théâtre-Antoine : *le colonel Chabert*, de M. Louis Forest, d'après Balzac.

Mme R.-RÉMUSAT. . . . . **Bernadotte et la Norvège de 1830.**

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

AMATEUR D'AMES

Par MAURICE BARRÈS

Illustrations de DUNKI

Prix . . . . . 3 fr.

PRIX SPÉCIAL POUR LES ABONNÉS DE LA REVUE BLEUE

Les Abonnés qui nous enverront en mandat ou en bon de poste la somme de ***2 francs,*** *recevront franco ce volume*

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt**, Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin**, Administrateur.

41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

MAR 3 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 8 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 21 FÉVRIER 1903

PHYSIQUE

Une triple alliance naturelle [1].

Dans le premier chapitre de ce travail, que nous avons eu l'honneur d'exposer l'an dernier en pareille circonstance, nous avons décrit très brièvement quelques phénomènes curieux et importants en ce qui concerne les rapports d'un corps solide avec les parcelles d'eau ou les particules d'air. Aujourd'hui nous nous proposons d'étudier l'eau dans quelques-unes de ses relations physiques avec les particules solides ou gazeuses.

Représentons-nous une simple gouttelette d'eau comme celles qu'on aperçoit parfois après une forte pluie sur les pétales d'une fleur ou bien encore, après une nuit sereine, sur un fil d'araignée librement exposé au rayonnement nocturne. A la contempler avec ses multiples reflets et parfois ses vives couleurs, ne la prendrait-on pas pour une perle précieuse? A voir comme tout demeure en repos dans le petit espace où elle brille, ne la croirait-on pas un modèle parfait de la paix et de la sérénité? Eh bien! si l'illusion est permise quant à la première question, on se tromperait grandement en ce qui concerne la seconde. En réalité, la gouttelette qui fait l'objet de notre admiration est le théâtre d'un véritable combat entre les parcelles qui la constituent et les particules de l'air ambiant.

Mais, nous dira-t-on, qu'est-ce donc que cette petite masse liquide en apparence si calme, si paisible? Comment peut-elle livrer bataille contre les parcelles invisibles répandues autour d'elle sans que notre œil y découvre le moindre trouble, le plus léger frémissement? Et puis, comment se produit et se maintient la jolie forme globulaire de l'eau?

Tâchons de répandre quelque lumière sur ces questions fort intéressantes. Et d'abord, nous savons qu'au sein de la masse, l'eau est constituée par des molécules très mobiles les unes par rapport aux autres. Mais faut-il admettre que la gouttelette se compose de parcelles distribuées uniformément dans l'espace qu'elle occupe? Non certes! Car, absolument comme dans le grain de sable dont nous avons parlé au premier chapitre de ce travail, plus il y a de molécules attirant une particule déterminée, plus le milieu éminemment subtil qui l'enveloppe sera comprimé et, par conséquent, plus la force élastique qui règne autour de la particule sera intense.

N'est-il pas clair, d'après cela, qu'à l'intérieur de la gouttelette s'exerce une réaction élastique plus forte que dans la couche superficielle excessivement mince et ayant pour épaisseur le rayon d'activité des attractions réciproques? En effet, dans cette couche, chaque particule est soumise aux actions d'un nombre de plus en plus petit de molécules, à mesure que la parcelle considérée est plus près de la surface limite; la réaction élastique y est donc de plus en plus faible jusqu'au contour libre même où elle est réduite au minimum.

Si notre raisonnement est exact, nous pourrons regarder la gouttelette comme une balle élastique

(1) Discours prononcé par M. le recteur Van der Mensbrugghe, professeur de physique, à l'ouverture solennelle des cours de l'année académique de l'Université de Gand. La première partie a paru dans la *Revue Scientifique*, 1er semestre 1902, p. 169.

Digitized by Google

dont toutes les parties sont en vibration, où l'intérieur réagit sans cesse vers l'extérieur, et dont le contour est une gaine excessivement mince et formée de particules de plus en plus écartées entre elles. Mais alors cette gaine doit tendre sans cesse vers un minimum d'étendue, et exercer contre le globule une pression d'autant plus sensible que ce globule est plus petit; en outre, à chaque instant la gaine doit perdre un certain nombre de ses éléments constitutifs qui s'échappent dans l'air; à peine une des petites tranches de la couche a-t-elle disparu qu'une autre venue de l'intérieur doit reproduire la disposition primitive.

Comment vérifier de pareilles déductions, puisque jamais œil humain n'a pu distinguer les mouvements des molécules, ainsi que leur arrangement modifié sans cesse, mais incessamment rétabli? Par la constatation de nombreux faits connus; rappelons-en quelques-uns que tout le monde peut contrôler.

Et d'abord, remplissons un verre complètement d'eau; puis recouvrons-le d'un grand morceau de tulle bien mouillé, dont les mailles n'aient qu'un à deux millimètres de largeur, et dont les parties latérales soient appliquées aussi bien que possible contre la paroi extérieure du verre; posons alors sur le tulle un morceau de carton également bien mouillé, et retournons le verre en soutenant le carton, de manière que la surface inférieure arrive à fort peu près dans un plan horizontal. Cela fait, enlevons doucement le carton en le faisant glisser horizontalement; si l'expérience est bien faite, nous pourrons nous assurer que le verre reste entièrement rempli de liquide et qu'aucune goutte ne traverse les mailles du tulle: c'est l'effet de la force contractile de la couche libre, force capable de repousser toute gouttelette qui tenterait le passage à travers une des mailles.

Voici un second fait: plongeons une mince tige cylindrique dans l'eau, puis retirons-la promptement; nous verrons que la tige entraîne avec elle une goutte qui demeure attachée à l'extrémité malgré l'action de la pesanteur; c'est encore un petit exploit de la gaine, qui par sa tension arrondit la goutte et l'empêche de tomber.

Décrivons maintenant un troisième fait moins généralement connu: dans une cloche en cristal, versons de l'eau jusqu'à quelques centimètres du bord; frottons alors celui-ci à l'aide d'un archet; si le son produit est suffisamment pur, la cloche exécute des vibrations régulières qui se communiqueront à l'eau; comme celle ci est fort peu compressible, mais éminemment élastique, elle éprouve, grâce aux mouvements vibratoires de la cloche, des compressions périodiques extrêmement brusques et, par conséquent, des variations rapides de force élastique. Ce qui accuse nettement ces dernières, c'est la multitude de parcelles liquides projetées au-dessus du niveau et retombant en grand nombre à la surface sous forme de jolies perles flottantes. Eh bien! c'est toujours à la gaine très mince et entourant chacune d'elles qu'est due cette belle apparition; c'est elle qui les arrondit comme par enchantement au-dessus des portions du liquide où la force élastique varie le moins!

Enfin, rappelons un quatrième phénomène qui n'étonnera personne: ayons la patience d'observer de temps en temps la goutte attachée à l'extrémité de la tige mince que nous avons employée tout à l'heure et que nous supposons fixée dans une position verticale. Nous n'aurons pas de peine à nous assurer que les dimensions de la goutte diminuent graduellement, et que celle-ci finit même par disparaître. C'est là évidemment un effet de l'évaporation que tous les traités de physique décrivent sans s'arrêter à son explication probable. Pour nous, l'évaporation est due précisément à ce que la force élastique qui règne à l'intérieur est toujours plus grande que celle de la couche superficielle, quelle que soit la température du liquide soumis à l'observation.

S'il est permis d'affirmer que les rayons solaires interviennent pour élever à une température modérée la masse d'eau recouvrant la terre, on n'est pas moins en droit de dire que le liquide s'évapore par le jeu des seules forces intérieures. De même, s'il est exact d'ajouter que l'action directe de la chaleur du soleil active l'évaporation, il ne faut pas oublier que celle-ci s'opère même pendant la nuit, et quelle que soit la température du liquide.

A cet égard, nous avons regardé comme une bonne fortune d'avoir pu assister, lors de la célébration du centenaire de l'Institution royale de Londres, aux expériences magistrales et désormais historiques faites, le 7 juin 1889, par l'illustre professeur James Dewar. Grâce à des projections habilement ménagées par l'opérateur, nous avons pu, à notre grande satisfaction, voir les mouvements tumultueux de la couche superficielle de l'hydrogène liquide, bien que le récipient fût entouré d'air liquide et que la température excessivement basse à laquelle M. Dewar est parvenu à amener l'hydrogène fût de 252° centigrades au-dessous de zéro. Mais l'évaporation si vive n'avait lieu qu'à la surface libre, tandis que, au sein de la masse, les particules semblaient en équilibre, sans doute parce que la force élastique était contrebalancée par la force de cohésion; c'est ce qui nous explique pourquoi l'hydrogène liquide peut persister assez longtemps à l'air libre, au lieu de s'évaporer en un temps extrêmement court, comme on était tenté de le croire *a priori*.

Connaissant actuellement d'un peu plus près les propriétés de l'eau demeurées si longtemps mysté-

Digitized by Google

rieuses, revenons à la gouttelette que nous nous sommes représentée, et tâchons de décrire le combat qui se livre dans sa couche superficielle.

Ah! qu'il est regrettable que les images des dernières parcelles du liquide et de l'air ne puissent être grossies des millions de fois! Sans doute elles nous offriraient un spectable émouvant. En effet, les particules liquides tendent sans cesse à s'échapper dans l'air, sous l'impulsion de la force élastique qui prédomine à l'intérieur, tandis que les molécules gazeuses font un effort continu pour pénétrer dans l'eau. Voyez-vous les parcelles liquides se séparer entre elles près de la surface extrême du globule, les unes se lancer dans l'air ambiant, et les autres prendre aussitôt la place de celles qui les ont précédées ou qui ont déjà disparu? Distinguez-vous bien les vibrations exécutées par chacune de ces particules et se propageant à toutes les portions de la petite masse? Serait-il téméraire d'avancer que si notre vision et notre ouïe étaient également et absoment parfaites, non seulement nos regards seraient ravis par le tableau des mille et mille mouvements observés dans la couche superficielle du globule, mais encore notre oreille serait frappée par les sons les plus harmonieux?

Et que dire maintenant des particules d'air qui cherchent à se loger dans les intervalles ultramicroscopiques de l'eau? Poussées par la force élastique des couches d'air voisines, ces particules s'efforcent sans cesse à se glisser entre les molécules liquides en vibration. A mesure que la bataille se prolonge, la goutte devient de plus en plus petite, tant il y a de particules d'eau qui s'échappent dans l'air sous forme de vapeur invisible. Mais la force élastique intérieure augmente d'autant plus que le diamètre de la perle liquide s'atténue davantage, et bientôt nous avons à dire adieu à la gouttelette, dont les dernières parcelles sont noyées dans l'océan aérien.

Voilà un épisode bien simple de la lutte gigantesque qui s'effectue partout et toujours entre les immenses masses d'eau répandues sur la terre et l'atmosphère entière qui entoure le globe. Cette lutte continue se fait-elle sans ordre ni précision? Bien loin de là, car, au rebours de ce qui se passe dans les combats si funestes entre les humains (ne faudrait-il pas dire souvent les barbares?) les tournois entre l'air et l'eau sont généralement très bienfaisants et soumis à des lois immuables qui ne sont jamais violées, justement parce qu'elles ont été dictées par l'Ordonnateur suprême qui les a imposées aux deux armées en présence.

En appliquant ces lois aux deux gaz, oxygène et azote, qui entrent principalement dans le mélange constituant l'air atmosphérique, les physiciens ont prouvé que ces gaz ne se dissolvent dans l'eau que jusqu'au moment où le liquide en est saturé; alors le mélange dissous dans le liquide est plus riche en oxygène que l'air extérieur, ce qui est très avantageux pour la respiration de tous les animaux aquatiques. Ainsi, grâce à l'existence d'un état de saturation du liquide à une température donnée, nous n'avons pas à craindre que les eaux se chargent de quantités trop considérables d'oxygène et surtout d'azote, ce dernier gaz s'opposant au maintien de la vie en général.

Signalons, en passant, deux faits fort curieux: le premier consiste en ce que l'air se dissout dans l'eau d'une manière tellement parfaite, tellement intime, que le dissolvant n'offre plus à l'œil la moindre trace de matière gazeuse. Ce résultat est assurément très remarquable, car nous savons combien la liquéfaction de l'oxygène et de l'azote (c'est-à-dire des gaz mêlés dans l'air) exige d'efforts pour être réalisée directement; c'est une preuve bien intéressante de la puissance extraordinaire des actions moléculaires.

Un second fait qui mérite toute notre attention, c'est que, d'après des recherches récentes, le volume total du liquide et des gaz dissous est moindre que la somme des volumes de l'eau pure et du gaz supposé liquéfié par des procédés mécaniques. Faut-il conclure de là que la dissolution d'un gaz est due à une affinité chimique? L'étude de ce fait augmente encore le domaine déjà si grand de la physicochimie.

Ici se présente une question très naturelle : ne devons-nous pas redouter que l'atmosphère indéfinie entourant le globe ne soutire trop de liquide aux rivières, aux fleuves et même aux bassins des mers? Pour répondre à cette question, nous devons rappeler plusieurs propriétés très intéressantes et particulièrement dignes de nos méditations. Et d'abord, l'eau qui est probablement le corps répandu le plus abondamment dans la nature, est aussi la substance qui exige la plus grande quantité de chaleur pour élever l'unité de poids d'un degré; c'est, par conséquent, aussi la substance qui se refroidit le moins vite en vase clos. En second lieu, par un privilège bien précieux, l'eau se dilate aussi bien au-dessous qu'au-dessus de 4° centigrades, circonstance qui empêche les grandes masses du liquide de se congeler en totalité. Enfin, chose extrêmement remarquable, la vapeur d'eau, bien entendu quand elle est invisible, ne pèse guère que les six-dixièmes du poids d'un même volume d'air à la même pression et à la même température : voilà pourquoi la vapeur invisible que la force élastique intérieure de l'eau envoie incessamment dans l'atmosphère, s'élève jusqu'à des hauteurs où la température est très basse et où ses milliards de particules sont toujours prêtes à se

Digitized by Google

condenser en petits globules séparés; de là la formation des nuages qui, sous l'influence du vent, de la température et de la pesanteur, se modifient sans cesse dans leurs formes et leurs dimensions.

N'est-il pas merveilleux que, malgré l'immense théâtre de la lutte entre l'air et l'eau, malgré l'étendue pour ainsi dire indéfinie de l'atmosphère, les quantités colossales de liquide répandues dans l'air doivent finir par retomber soit dans la mer, soit sur les continents sous forme de pluie, de neige ou de grêle? C'est là une phase du cycle permanent d'opérations que décrit la moindre parcelle liquide dans ses voyages dans l'air et à la surface du globe. Le verre d'eau servant à apaiser notre soif est composé de particules qui ont décrit peut-être d'immenses trajets aériens et terrestres avant d'être mises à notre portée.

Quelle plus belle relation pourrions-nous citer entre deux des membres de la triple alliance que nous étudions! Mais cette relation même est subordonnée au concours du troisième membre représenté par chacune des innombrables particules solides répandues partout dans l'air, du moins jusqu'à cinq kilomètres au-dessus du niveau de la mer. Sans ce concours les régions supérieures de l'atmosphère pourraient contenir des quantités extraordinaires de vapeur d'eau à l'état de sursaturation, et ralentir sans doute fortement les opérations du cycle rappelé plus haut.

A ce propos, nous avons à remettre en lumière ici une propriété générale des poussières, ou, pour nous exprimer moins sèchement, une qualité bien précieuse de l'une de nos trois alliées. Cette qualité avait déjà été indiquée en France par Coulier et Mascart, pensons-nous; mais elle a été mise en évidence surtout par un physicien anglais, John Aitken, il y a vingt ans. Pour plus de clarté, citons son expérience fondamentale :

« Voici, dit-il, deux grands récipients mis l'un et l'autre en communication avec une bouilloire à l'aide de tuyaux. Faisons passer maintenant de la vapeur dans le premier récipient; vous verrez la vapeur aussitôt qu'elle commencera à entrer. La voilà, s'élevant en épais brouillard, et bientôt vous verrez tout le réservoir se remplir de vapeur condensée formant un beau nuage blanc, tellement épais que vous ne pouvez regarder à travers. Faisons maintenant passer un peu de vapeur dans le deuxième récipient. Regardez bien, et même écarquillez les yeux autant qu'il vous plaît, vous ne pouvez pas voir quand la vapeur commence à entrer; elle y pénètre déjà depuis quelque temps, et pourtant vous ne pouvez la distinguer. Pas la moindre apparence de nuage dans le récipient, et cependant il est aussi plein de vapeur d'eau que le premier, qui demeure toujours rempli de brouillard.

« Pourquoi ces effets différents dans les deux cas? Le voici : le récipient qui est si parfaitement plein de brouillard contenait, avant l'expérience, de l'air de la chambre, tandis que l'autre était aussi rempli de cet air qui, avant son entrée, avait traversé un filtre de ouate, et se trouve ainsi débarrassé de toutes les poussières. Par conséquent, de l'air contenant de la poussière donne un épais nuage de vapeur condensée; l'air débarrassé de la poussière n'en donne pas. »

Voilà le fait mis parfaitement en évidence par le physicien anglais; n'en déduit-on pas directement la cause de ces brouillards si intenses qu'on observe parfois à Londres, où des milliers de cheminées déversent constamment des quantités énormes de fumée? C'est pour échapper à la production trop fréquente de brouillards qu'un certain nombre de municipalités américaines cherchent à réglementer l'usage du charbon gras dans les usines et dans les habitations particulières. Chaque hiver ramène les mêmes doléances à Baltimore, Pittsburg, Indianapolis, Saint-Louis et surtout à Chicago, car les temps brumeux y occasionnent un état de choses à peu près identique à celui qui fait la réputation des brouillards noirs de Londres. Avec le développement si rapide des manufactures, la multiplicité des grands hôtels et des espèces de phalanstères appelés *apartment-houses*, on consomme d'énormes quantités de combustibles, soit pour le chauffage, soit pour la production de forces motrices; l'emploi du charbon bitumineux se répand chaque jour davantage, et la fumée prend presque les proportions d'une calamité nationale. Aussi prescrit-on à Chicago l'usage d'appareils spéciaux pour consumer la fumée sur place. Il n'est pas téméraire, à notre avis, d'ajouter que les quantités vraiment étonnantes de poussières de toutes sortes lancées dans l'atmosphère par les mille et mille cheminées utilisées par l'industrie moderne exercent une influence marquée sur les différents climats.

Mais si l'expérience si ingénieuse du physicien anglais ne peut laisser aucun doute sur l'action mutuelle de la vapeur d'eau et des particules solides, devons-nous admettre l'explication proposée par Aitken, et dire que la vapeur se condense aisément sur une surface fraîche? Nous préférons appliquer encore ici une loi découverte par lord Kelvin, et dont nous avons déjà fourni de nombreuses preuves expérimentales; d'après cette loi, plus un corps solide est rugueux, plus rapidement s'y condense la vapeur d'eau, même au-dessus du point de rosée théorique.

S'il en est réellement ainsi, les parcelles flottant dans l'air doivent être des centres actifs de condensation de la vapeur d'eau; car le microscope révèle

Digitized by Google

sur un grain de poussière une infinité de stries, de creux et d'irrégularités; c'est pourquoi la vapeur, dès son entrée dans le premier récipient d'Aitken, a pu se condenser dans les cavités minuscules des poussières et produire ainsi l'épais brouillard observé. Quant au second réservoir, il ne présentait d'autre surface que la paroi interne, très lisse et fort peu concave; aussi la vapeur ne s'y est-elle pas déposée sous forme visible.

Comment pourrions-nous ne pas citer à ce propos les quantités vraiment prodigieuses de poussières lancées souvent dans l'air pendant les éruptions volcaniques? Qui de nous ne se rappelle avec émotion qu'au mois de mai dernier la ville de Saint-Pierre, à la Martinique, a été soudainement enveloppée dans un immense voile de feu, formé de cendres brûlantes et de scories enflammées, et que dans plusieurs îles des Antilles des masses colossales de poussières ont coûté la vie à des populations entières? Eh bien! on a pu observer, quelques jours après, des pluies diluviennes qui ont ajouté aux fléaux des matières enflammées et des gaz méphitiques celui d'une effroyable inondation. Qui sait si la saison si froide et si pluvieuse que nous avons subie l'été dernier n'est pas due en partie aux terribles désastres produits aux Antilles par les forces souterraines?

Conformément aux résultats de nombreuses expériences, nous pouvons affirmer que des surfaces concaves d'une très forte courbure provoquent aisément la condensation; réciproquement, ne devons-nous nous attendre à une évaporation très rapide des sphérules liquides d'une grande convexité, c'est-à-dire d'un rayon de courbure extrêmement petit? C'est effectivement ce que l'observation confirme pleinement: qui n'a pas vu, en réalité, le panache blanchâtre formé par la vapeur lancée à travers la cheminée d'une locomotive en marche? A cause du grand refroidissement subi par cette vapeur au moment où elle arrive à l'air libre, elle devient visible sous forme d'un nuage de minimes sphérules pleines qui, en peu d'instants, disparaissent à nos yeux, les unes parce qu'elles tombent sur le sol, les autres, sans doute les plus ténues, parce qu'elles s'évaporent dans l'air ambiant.

C'est encore ce que nous pouvons observer lorsque, après une nuit sereine et assez froide, un voile de vapeur couvre les cours d'eau et même le sol; aussitôt que les rayons de soleil ont élevé la température de l'air un peu au-dessus de son point de saturation, le brouillard se dissipe comme par enchantement, et l'astre du jour verse librement ses torrents de lumière.

Préférons-nous un exemple qui nous est personnel, nous n'avons simplement qu'à regarder, par un temps froid, le petit brouillard produit par notre haleine, au moment où elle sort de notre bouche; à peine formé, ce brouillard s'évanouit, soit par l'évaporation soudaine, soit par son dépôt sur nos cils, nos sourcils, nos cheveux ou notre barbe; à cause de l'extrême division de leurs parties constitutives, tous ces corps sont éminemment propres à la condensation des vapeurs.

Nous venons de signaler plusieurs relations intéressantes de l'eau et de l'air; passons actuellement à l'examen de quelques rapports physiques entre l'eau et les matières solides.

Dans un verre d'eau distillée, maintenons suspendu un petit cristal de sel marin: le voyez-vous livré de toutes parts à l'attaque du liquide? Voyez-vous se détacher du cristal de minces traînées d'eau chargées sans doute de particules solides? A la vérité, celles-ci sont réduites à un état de ténuité tellement extraordinaire qu'elles ne sont pas directement appréciables. Pareille disgrégation du cristal continue jusqu'au moment où toute la matière solide ait disparu à nos yeux et se trouve entièrement dissoute.

Les solutions de ce genre excitent-elles en général l'attention qu'elles méritent? Que de choses dignes d'être remarquées et que nous laissons passer inaperçues! D'après la maxime favorite de notre vénéré maître Joseph Plateau, la qualité maîtresse du chercheur, c'est de s'étonner à propos; cette opinion est pleinement confirmée par l'histoire des découvertes les plus célèbres: pour n'en citer que deux toutes récentes, nous rappellerons les rayons X de Rœntgen, qui ont provoqué les recherches les plus variées, et le tube à limailles de Branly, qui a donné naissance à la télégraphie sans fil. Mais reprenons notre modeste étude et signalons quelques points intéressants de la théorie des solutions.

Et d'abord une solution saline fournit un moyen aussi efficace qu'expéditif pour réduire le sel à un état de subdivision qu'il serait impossible de réaliser par des procédés mécaniques. Ce moyen si précieux n'est-il pas constamment employé par le physicien pour étudier les effets de la substance dissoute sur les radiations calorifiques, lumineuses ou électriques? Par le chimiste, pour soumettre différents corps à leur affinité mutuelle, et contrôler ainsi le principe si fameux: *Corpora non agunt nisi soluta*? Par le médecin, pour faire agir plus sûrement les remèdes qu'il prescrit? Enfin, par le plus humble cuisinier, pour rendre plus appétissants les mets qu'il a préparés?

Autre point intéressant: comment s'opère la solution d'un corps solide? Nous savons déjà que la couche superficielle de celui-ci présente des intervalles moléculaires plus grands qu'à l'intérieur: c'est

Digitized by Google

ce qui facilite singulièrement l'accès de l'eau et la formation d'une couche mouillante, composée à la fois de corpuscules solides, de particules liquides et de molécules gazeuses dissoutes. Si le solide est insoluble et compact, comme le verre, les grains de sable, la racine d'une plante, le développement des couches mouillantes produit, nous l'avons vu dans la première partie, un dégagement de chaleur et un courant thermo-électrique. Mais si le corps est soluble et très poreux, comme le sel marin, le sucre cristallisé blanc, l'infiltration de l'eau détermine non seulement la naissance de couches mouillantes, cette fois en nombre indéfini, tant à l'intérieur qu'à la surface libre, mais encore la désagrégation consécutive des corps en parties de plus en plus petites jusqu'à devenir tout à fait invisibles. Si le premier effet donne lieu à une élévation de température, le second, qui constitue un véritable travail exécuté par le liquide, ne peut se manifester qu'au prix d'une perte de chaleur. Dans les cas très nombreux où le deuxième effet l'emporte sur le premier, nous constaterons un refroidissement du liquide. Au contraire, il y a échauffement si c'est le premier effet qui prédomine. Enfin, la température de la solution reste la même quand les deux effets se compensent.

Faut-il donner des preuves de l'étonnante puissance d'imbibition des corps poreux? Il nous suffira de rappeler que, pour détacher de gros blocs de pierre ou d'ardoises, les ouvriers des carrières commencent par pratiquer des fentes limitant les masses qu'ils veulent séparer, et enfoncent ensuite dans ces fentes des coins de bois dur et sec qu'ils mouillent avec soin. Récemment, nous avons pu constater *de visu*, lors de la démolition d'un mur de 30 centimètres d'épaisseur, qu'il avait été traversé par une racine de plusieurs millimètres de diamètre. A propos de petits efforts constamment renouvelés, n'est-ce pas le moment de nous rappeler que, par sa chute très souvent répétée, la goutte de pluie finit par creuser la pierre ?

Gutta cavat lapidem, non vi, sed sæpè cadendo.

Nous voyons, par conséquent, que les choses se passent dans le monde matériel comme dans les faits d'ordre moral et intellectuel : de même que les mouvements d'ensemble démontrent que l'union fait la force, de même les résultats des efforts consécutifs, très faibles mais suffisamment nombreux, prouvent que le succès est le fruit de la persévérance.

Un volume donné d'eau distillée peut-il dissoudre une quantité indéfinie d'un sel quelconque? Oh! non. Il arrive un instant où la force élastique des couches mouillées est égale à celle du liquide déjà chargé, et alors la solution est dite saturée.

Comme tout le monde sait, plus la température est élevée, plus la quantité de sel qui peut se dissoudre augmente. Mais qu'arrivera-t-il si, après avoir fait une solution concentrée de sel, par exemple à la température de l'eau bouillante, nous laissons lentement se refroidir le liquide? Ne paraît-il pas très probable que les particules amenées à un état de division extrême, tendront de plus en plus à se rapprocher et à obéir à leurs attractions mutuelles? Cette tendance ne doit-elle pas devenir de plus en plus prononcée, à mesure que le refroidissement se prolonge? C'est effectivement ce qui a lieu : à un certain moment, la cohésion des particules l'emporte sur leur adhésion au liquide, et l'on voit apparaître des agrégats solides d'autant plus réguliers que le refroidissement a été plus lent. Voilà comment on peut réaliser de beaux cristaux de sel marin et d'autres substances, et s'offrir aisément le spectacle d'un des plus beaux phénomènes physiques, en même temps qu'une des preuves les plus évidentes de l'ordre admirable qui règne dans la nature.

On observe généralement que la cristallisation des matières dissoutes s'opère le plus facilement au contaci des parois du vase, ou bien sur un solide plongé dans le liquide; c'est parce que là règne la cohésion plus forte de la couche mouillante; c'est donc là aussi que les particules solides doivent être le plus rapprochées et le plus près d'obéir à leurs attractions réciproques. Faut-il rappeler à cet égard la pratique constante dans les raffineries de sucre, et consistant à suspendre au sein de la solution concentrée une série de fils destinés à servir d'appui à de beaux cristaux de sucre candi?

Dans la série de faits que nous venons de décrire, nous avons porté notre attention spéciale sur deux de nos alliés; est-ce que, par hasard, le troisième membre serait exclu de toute coopération? Assurément non! car l'eau qui imbibe nos champs cultivés contient toujours de l'air dissous, qui contribue à l'élaboration des sucs nourriciers des plantes; n'est-ce pas là un rôle extrêmement important qui a été assigné au troisième allié?

Pour terminer ce travail, nous allons appeler l'attention sur deux cas d'imbibition dont les conséquences sont très importantes.

Comme nous le savons, les physiciens éprouvent une grande difficulté à enlever la couche d'air attachée aux corps solides : de même, il est malaisé de sécher un corps poreux, un mur par exemple, après qu'il a été complètement imbibé d'eau; car, d'une part, l'eau adhère fortement à toutes les parties mouillées, surtout à celles qui ne sont pas exposées à l'évaporation directe; de l'autre, ce liquide est, nous l'avons vu, parmi tous les corps, celui qui exige le plus de chaleur pour s'échauffer, d'un degré par exemple. C'est ce qui nous fait comprendre pourquoi les caves après avoir été inondées restent si

Digitized by Google

longtemps humides et froides, même quand on y fait du feu pendant des semaines. Tout le monde sait qu'un mur, une fois imprégné d'humidité, ne revient jamais à son état primitif de sécheresse. Qu'ils sont donc à plaindre, ceux qui habitent des demeures dont les murs sont humides! Voilà pourquoi tous les constructeurs bien avisés devraient toujours, dès le principe, cimenter les caves et souterrains avec le plus grand soin, afin d'empêcher une fois pour toutes l'imbibition complète.

Enfin, disons quelques mots des services rendus par les membres de la triple alliance pour empêcher ou atténuer les désastres des inondations. Si les terrains où tombent les pluies et les neiges fondantes sont durs et dénudés, celles-ci obéissent sans difficulté à l'action de la pesanteur et se précipitent dans les gorges où elles acquièrent souvent une puissance redoutable et deviennent capables d'exercer de grands ravages. Mais si le sol est boisé, les feuilles et les débris organiques qui le recouvrent absorbent à leur surface et retiennent dans leurs intervalles des quantités d'eau très considérables; en outre, ils s'opposent aux mouvements trop rapides du liquide demeuré libre; grâce à ces propriétés, les forêts qui garnissent les collines et des montagnes diminuent énormément, si même elles n'empêchent pas les dégâts causés par les inondations.

On a pu vérifier la justesse de cette conclusion en France, dans les bassins du Rhône et de la Loire, aux États-Unis, sur les versants qui dominent les grands fleuves de ces vastes contrées. Aussi, après les déboisements continuels auxquels on s'était livré pendant des années, on a reconnu la nécessité de recouvrir d'une végétation appropriée au sol les hauteurs qui menaçaient le plus directement les vallées. En Amérique on a même, si nos souvenirs sont exacts, fondé une véritable association nationale dont chaque membre s'engageait à faire planter annuellement un arbre. Ces exemples montrent d'une façon évidente qu'on ne déboise pas impunément une grande région quelconque. Aimons donc les arbres, respectons-les; car non seulement par leurs frais ombrages ils nous défendent contre les ardeurs du soleil, mais encore et surtout ils remplissent un rôle des plus considérables dans l'économie de la nature.

Tous les exemples cités plus haut ont été choisis à dessein parmi les plus simples et les plus usuels; pourtant ils suffisent, croyons-nous, pour démontrer la haute importance des rapports entre une humble goutte d'eau et ses deux alliées, la particule d'air et la parcelle solide. Une petite masse d'air quelconque exerce-t-elle encore une action physique sur des matières solides ou liquides? C'est ce que nous espérons pouvoir examiner dans la troisième partie de cette étude.

VAN DER MENSBRUGGHE.

575,1.

BIOLOGIE

Sur les phénomènes de la transmission héréditaire.

Mise sur son véritable terrain, l'hérédité se classe au nombre des problèmes les plus ardus de la biologie. Je me propose simplement d'exposer quelques arguments propres à éclairer les sujets des controverses soulevées dans ce domaine.

Il n'est nullement utile d'insister pour faire comprendre qu'il est avantageux et à un certain degré nécessaire, que les divergences d'opinions de quelque notoriété soient d'abord connues. Pour atteindre ce but, le meilleur procédé est certainement de recourir à un résumé historique.

La tradition judaïque s'est longtemps imposée comme une vérité intangible, malgré les boutades de certains philosophes cherchant à la révoquer en doute. Les espèces animales, d'après elle, dériveraient de couples primitifs, dus à une puissance surnaturelle et en conséquence seraient inaccessibles à l'exploration scientifique.

Buffon défendait cette doctrine; avec son admirable talent d'écrivain naturaliste, il en a exposé l'esprit et conduit les déductions à leurs limites extrêmes. Il tirait de là que les caractères des races, des familles et des individus sont apparus par la « dégénération », par l'« abâtardissement » des types spécifiques, qui ne pouvaient avoir été créés autrement qu'à l'état d'absolue perfection.

Dès 1795, Ét. Geoffroy Saint-Hilaire entreprend de montrer que plusieurs des collectivités considérées comme des espèces sont dérivées d'actions analogues à celles qui ont donné les races d'animaux domestiques. Quelques années à peine s'écoulent dès lors avant la publication de la *Philosophie zoologique* de Lamarck, où toutes les modalités organiques sont regardées comme les résultats immédiats des changements survenus dans les habitudes ou conditions d'existence.

Dans un livre traitant de l'*Origine des espèces*, paru en 1859, Ch. Darwin reprend les vues du naturaliste français sus nommé, et il les appuie de documents précis qui appellent l'attention du monde scientifique. A ce moment, d'ailleurs, les zootechnistes commençaient à percevoir les conséquences désastreuses du croisement à outrance préconisé par Buffon pour « réunir » les qualités disséminées sur toute la surface de la terre. Plus instruits et par suite meilleurs observateurs, les éleveurs anglais saisirent les premiers les procédés dont leur industrie peut profiter; Ch. Darwin accorde une large place à l'enquête poursuivie près d'eux.

Comme notre compatriote Lamarck, le savant d'outre-Manche affirme que les caractères taxinomiques résultent de l'accumulation de changements enregistrés dans une longue suite de siècles. Le darwinisme a de très particulier

Digitized by Google

la perception géniale du rôle que joue la *sélection naturelle*, la persistance exclusive des animaux modifiés, mieux doués que leurs compétiteurs dans la *lutte pour la vie*.

Les différenciations organiques proviennent, dans ces vues, de la multiplicité des rapports qui s'établissent entre les êtres vivants et les milieux cosmiques. Chaque influence de ceux-ci provoque une réaction fortifiant les organes exercés. Ainsi s'explique le développement exclusif des facultés dont dérive la résistance aux causes destructives : l'action climatérique et la concurrence entre les organismes soumis aux mêmes besoins.

Diverses objections ont été opposées à l'*hypothèse de l'évolution progressive du règne animal*. L'orthodoxie a indiqué, comme un argument inattaquable, l'infécondité des rapprochements sexuels interspécifiques. D'autre part, lorsque l'anthropologie s'est constituée, les savants qui en ont fait l'objet de leurs études n'ont pas tardé à constater que les Brésiliens sont toujours des Portugais, les Canadiens des Bretons, etc., et aussi que les dessins trouvés sur les plus anciens monuments de l'Égypte se rapportent au type actuel des fellahs.

Les documents qui nous viennent de l'Egypte ancienne et de l'Assyrie représentent également plusieurs de nos races de chiens. De plus, il fut rapidement remarqué que les groupes ethniques conservent leurs caractères dans les migrations qu'ils effectuent à la surface du globe et même à travers les croisements, les métis faisant retour à une de leurs souches originelles. On voit enfin des types différenciés vivre côte à côte, indéfiniment, sans qu'il s'établisse entre eux des convergences quelque peu accusées.

De ces faits, qu'il serait facile de multiplier, est née la croyance à l'apparition *ex nihilo* ou autrement dit autochtone des groupes ethniques, doctrine appelée *polygénisme*, qui constitue un véritable schisme vis-à-vis du *monogénisme* orthodoxe.

L. Agassiz, naturaliste éminent — duquel la manière de voir ne saurait par suite être indifférente — va beaucoup plus loin; il admet que dès l'origine les arbres furent des forêts, les animaux sauvages des troupes, les hommes des nations, etc., et qu'ils étaient aussi diversifiés qu'actuellement. La civilisation n'aurait apporté, suivant ce savant, que des modifications plutôt apparentes que réelles.

Depuis quelques années, l'Allemagne a vu naître un concept nouveau, que ses rapports avec la théorie de l'évolution a fait appeler *néo-darwinisme*. Weismann, le chef de cette École, tout en acceptant le pouvoir accordé à la sélection naturelle par Ch. Darwin, considère que les « caractères acquis pendant la vie individuelle ne sont pas héréditaires ».

Suivant le naturaliste allemand, les différenciations organiques auraient leur point de départ dans les impressions opérées sur les germes ou les organes reproducteurs. Il y aurait seulement lieu, en plus, de tenir compte de la lutte entre les facultés individuelles mises en contact dans l'acte de la fécondation. Ce dernier point, il n'est pas inutile de le noter en passant, a été mis en lumière depuis longtemps, aussi bien que la porte qu'il ouvre indirectement à la variation.

La base, le point réellement distinctif de la théorie de Weismann réside dans l'introduction, comme fait absolu, d'une tendance constatée en embryogénie : l'isolement des cellules germinatrices (reproductrices) au milieu des cellules corporelles (somatiques). Cette interprétation comprend l'idée de l'impossibilité du retentissement jusqu'aux centres sexuels de ce qui se passe dans le corps.

Dans les compétitions engagées, de très bons esprits se sont laissés dominer par du parti pris. On a très particulièrement dû compter avec l'ingérence des idées religieuses, qu'il y aurait eu tant d'intérêt à laisser complètement à part. Beaucoup de pathologistes et de zootechnistes ont, d'un autre côté, accordé une importance exagérée à des remarques fondamentalement exactes, mais auxquelles il n'aurait fallu attribuer qu'une valeur limitée.

La découverte de la véritable pathogénie des maladies longtemps considérées comme constitutionnelles et héréditaires, alors qu'elles sont microbiennes, a fait que plusieurs ont tout d'abord été portés à proclamer que nos connaissances relatives à l'hérédité sont sujettes à revision. Cette réserve a encore paru mieux fondée, surtout dans l'opinion des vétérinaires, lorsqu'il a été reconnu que d'autres affections se montrant sous la forme endémique — le cornage et l'ophtalmie périodique, entre autres — sont ou d'origine infectieuse ou des manifestations de l'influence climatérique.

Bon nombre des variétés importantes d'animaux domestiques, dont l'histoire est parfaitement connue, se sont présentées comme provenant de reproducteurs rencontrés accidentellement, dont les qualités ne peuvent être rapportées à l'action de l'homme. On cite spécialement à ce sujet les groupes d'animaux perfectionnés que l'on doit aux Colling, aux Bakewell, dans les bêtes de boucherie, et celui constitué par les Graux pour la production de la laine.

***

La doctrine orthodoxe et l'hypothèse darwinienne font à un certain degré cause commune. Mais ce sont des sœurs ennemies, car si l'origine des différenciations subspécifiques était expliquée, la théorie de l'évolution ne manquerait pas d'invoquer l'importance de ces mutations, pour ensuite insinuer qu'il n'y a pas de raisons suffisantes d'établir une limite à l'idée de variabilité.

En tout cas, la lenteur extrême des *processus* modificateurs est, on l'oublie trop souvent, à la base du darwinisme; théoriquement le renouvellement à l'infini d'impressions imperceptibles peut réellement entraîner une

Digitized by Google

somme d'actes finalement incommensurable. Les effets des actions modificatrices ont dû être singulièrement facilités par le concours supplémentaire de la *sélection naturelle*.

L'histoire des transformations semble être conservée dans la *Paléontologie* — qui étudie les restes fossiles, et dans l'*Embryologie* — qui traite du développement intra-utérin. Il reste évidemment sous-entendu que tout s'est subordonné aux changements survenus dans la nature du sol, que la *Géologie* a déterminés.

Le globe terrestre a été primitivement constitué par une masse de vapeurs et de gaz; l'influence du refroidissement des espaces interplanétaires y a fait apparaître l'état liquide d'abord, puis une croûte solide. Les premières assises ont été granitiques et on n'y conçoit pas l'existence possible d'êtres vivants. Une longue transformation a seule pu conduire aux couches superposées ou *terrains* des géologues, qui correspondent chacun à une longue série de siècles (recherches de Lyell). L'époque où la vie s'est manifestée n'est que très vaguement soupçonnée; on est seulement autorisé à affirmer que les premiers êtres vivants étaient d'une apparence remarquablement simple.

En parcourant nos musées, où sont réunis et classés les restes des espèces disparues, on est frappé de la naissance essentiellement progressive de la complexité organique, ou, si l'on préfère, de la division du travail physiologique (idée de Milne Edwards). Les filiations qui semblent relier les formes paléontologiques et les rapports qu'elles entretiennent avec les espèces actuelles sont facilement perceptibles.

Aucune des séries animales n'est plus complète que le groupe des équidés et des prééquidés. Les correspondances qui existent entre ces types et avec ceux des groupes zoologiques voisins sont peut-être les meilleures preuves que puisse invoquer la théorie de l'évolution.

Parmi les dérogations au fonctionnement ordinaire des lois naturelles que l'on conçoit sous les noms d'anomalies, de monstruosités ou de cas tératologiques, il en est qui simulent parfaitement les apparences des espèces éteintes. Du reste, le développement embryonnaire des animaux supérieurs est l'histoire très condensée du progrès paléontologique pris à son point de départ, et remontant jusqu'à la formule générale qui distingue les vertébrés.

Ne pouvant approfondir ici ce sujet, je me contenterai de rappeler ce qui a trait à l'extrémités des membres des équidés, en prenant le cheval comme élément de comparaison : 1° Pour le canon — le métacarpe aux membres antérieurs et le métatarse aux membres postérieurs — il existe un os principal, le médian, et deux rudimentaires, les latéraux; 2° Dans le paturon et le pied — la région phalangienne — on trouve trois articles superposés.

La duplicité de la pièce principale du canon des équidés se déduit d'ailleurs, ainsi que l'indique M. Chauveau, de ses rapports avec les os carpiens, de la forme de sa surface articulaire supérieure, de la position de l'empreinte destinée à l'insertion de l'extenseur antérieur des phalanges qui rappellent ce qui existe chez le bœuf.

« La colonne phalangienne des chevaux est double comme le métacarpien qui la supporte, écrit encore M. Chauveau. En effet, chacune des trois phalanges des solipèdes a une grande ressemblance avec les phalanges correspondantes du bœuf ou du mouton rapprochées l'une de l'autre; de plus la disposition des vaisseaux et des nerfs, la distribution intra-osseuse de l'appareil vasculaire de la troisième phalange rappellent la disposition et la distribution des mêmes parties dans les bisulques (1). »

De plus, une trace de la division primitive se retrouve sur la face antérieure de l'os du pied, sous forme d'une dépression ou sillon vertical, placé dans le plan médian.

Il est extrêmement intéressant de réunir, pour établir des comparaisons : 1° Les rapports normaux des os dans les extrémités des membres du cheval; 2° Les parties correspondantes pour les prééquidés, principalement l'hipparion; 3° Les documents représentant les cas tératologiques relatifs à ces mêmes parties des colonnes locomotrices. Ces derniers montrent la réapparition de la duplicité des métacarpiens principaux, ainsi que celle des phalanges qu'ils supportent et le retour des caractères ayant existé chez l'hipparion, c'est-à-dire l'adjonction de régions digitées rudimentaires aux métacarpiens latéraux (2).

Depuis Cuvier, les doctrinaires expliquent par la théorie des cataclysmes, accompagnés de créations successives, les données de la géologie et de la paléontologie. Des bouleversements seraient survenus au début de chacun des changements d'états ou terrains des géologues. A cela les darwinistes répondent que c'est prêter aux causes finales une incertitude de moyens bien extraordinaire et qui répugne à notre entendement; ils arguent aussi des faits fournis par la tératologie et l'embryologie; ils invoquent enfin l'existence des organes rudimentaires, plutôt nuisibles, tels que les métacarpiens et les métatarsiens latéraux dans les équidés.

Les récents travaux envisageant la géologie rendent l'hypothèse des cataclysmes peu soutenable. Il faut ajouter qu'en ce qui concerne les équidés, la solipédation

(1) Pour plus de détails consulter l'*Anatomie* de A. Chauveau, où sont indiqués les travaux originaux sur ce point.

(2) En juillet 1902 le vétérinaire Salles a opéré l'ablation d'un doigt surnuméraire chez une pouliche provenant du croisement d'un étalon anglo-normand et d'une jument poitevine.

« La partie réséquée était constituée par un métacarpien interne, muni d'un canal médullaire, et dont l'extrémité inférieure, disposée en condyle, s'articulait avec une première phalange et un grand sésamoïde unique. Les 2e et 3e phalanges étaient représentées par un épais noyau conjonctif recouvert par un sabot. »

Digitized by Google

paraît continuer à notre époque. Dans les restes de cuisine étudiés à Solutré, par l'anatomiste vétérinaire Toussaint, comprenant des mâchoires de chevaux de tous âges, aucun des os latéraux du canon n'est soudé; aujourd'hui ce n'est que très exceptionnellement que la fixation complète de ces pièces squelettiques n'existe pas à l'âge adulte. Le vétérinaire militaire Joly a démontré que cette soudure se montre hâtivement, comme conséquence de l'entraînement, chez le cheval de pur sang anglais.

***

La zootechnie fournit des preuves éclatantes de l'hérédité des caractères acquis.

Que, d'abord, on pratique des mensurations pouvant servir de base à la comparaison des diverses races de chevaux. Les caractères particuliers au thoroughbred ou cheval de pur sang anglais — résultats de l'entraînement en vue des luttes d'hippodrome et de la sélection basée sur ces épreuves — se dessinent alors on ne peut mieux.

a) La poitrine offre un périmètre considérable et se montre aplatie latéralement; le corps et l'encolure sont comparativement très allongés; les membres s'étirent par suite d'une grande longueur des os et parce que les angles articulaires s'ouvrent.

b) L'aptitude à la vitesse est devenue absolument considérable, ne se peut même concevoir plus développée.

La conclusion qui s'impose est que les chevaux de course, dérivés des races arabes et barbes principalement, sont arrivés à acquérir un type particulier. Ces dispositions se perpétuent dans les croisements avec une rare fixité; j'ai montré ailleurs que la poursuite systématique de la vitesse, par des méthodes intensivement appliquées, et constamment dirigées vers le même but, supplée dans ce cas au défaut d'ancienneté de la race.

Il serait inexact d'attribuer uniquement ces résultats à la sélection opérée par les courses, sans tenir compte des facteurs, procédés d'entretien et d'entraînement. Ce serait, en effet, implicitement supposer qu'il y a encore des bénéfices à tirer de nouveaux recours aux chevaux orientaux, relativement à l'obtention de la vitesse, la quintessence des qualités ne pouvant s'être rencontrée dans le nombre relativement restreint des reproducteurs amenés de ces localités.

Dans ces suppositions, et malgré les avantages qu'il y aurait d'autre part à détruire l'étroite consanguinité qui s'est établie dans un groupe aussi peu nombreux, les sportsmen n'en restent pas moins instinctivement opposés à ce croisement, qu'ils regardent comme une véritable adultération, régressive dans ses conséquences. Du reste, malgré l'appât de sommes relativement énormes, les Arabes n'ont jamais songé à venir prendre part à nos courses internationales.

Voudrait-on se baser sur la multiplicité des éléments qui sont entrés dans l'origine du type dont il s'agit, pour expliquer les facultés qui le distinguent, que la réfutation resterait facile. Car, quoiqu'on y rencontre le mélange d'au moins deux races — l'asiatique et l'africaine — et même en y faisant concourir les chevaux indigènes — ce qui n'est guère plus admis — il reste néanmoins que cette multiplicité des éléments n'implique aucune signification précise. Ici, comme partout, la résultante de puissances combinées ne peut dépasser la somme des composantes, et il est à considérer qu'il ne s'agit pas d'une aptitude nouvelle, à laquelle plusieurs tendances pourraient concourir.

Malheureusement les degrés de perfectionnement du cheval de galop n'ont pas été suffisamment bien conservés. Les chiffres qui donnent les vitesses dans les luttes classiques et spécialement dans le *Grand prix de Paris*, prouvent que la limite de la perfectibilité a été atteinte depuis longtemps, et que l'amélioration ne s'établit plus qu'en élevant le niveau de l'ensemble du groupe.

Gagnants du Grand Prix de Paris.
Chevaux de trois ans. Distance : 3 000 mètres.

Années.	Noms.	Durée.
1865	Gladiator	3m 25 2/5
1866	Ceylan	3m 27
1867	Fervacques	3m 17
1868	The Earl	3m 37
1869	Glaneur	3m 20
1870	Sornette	3m 21
1872	Cremorne	3m 25
1873	Boïard	3m 27 1/5
1874	Trent	3m 23 2/5
1875	Salvator	3m 22 1/5
1876	Kisber	3m 26 1/5
1877	Saint-Christophe	3m 24
1878	Thurio	3m 24 2/5
1879	Nucébune	3m 33
1880	Robert-the-Devil	3m 24
1881	Foxhall	3m 17
1882	Bruce	3m 25 1/5
1883	Frontin	3m 23 1/5
1884	Little-Duck	3m 38 2/5
1885	Paradox	3m 25 2/5
Années.	**Noms.**	**Durée.**
1886	Minting	3m 49 2/5
1887	Ténébreuse	3m 34
1888	Stuart	3m 25 2/5
1889	Vasistas	3m 21
1890	Fitz-Roya	3m 27
1891	Clamart	3m 35 2/5
1892	Rueil	3m 23 2/5
1893	Ragotsky	3m 38 3/5
1894	Dolma-Baghtché	3m 25 2/3
1895	Andrée	3m 28 2/5
1896	Arreau	3m 26
1897	Doge	3m 31
1898	Le-Roi-Soleil	3m 24
1899	Perth	3m 23
1900	Semendria	3m 18
1901	Chéri	3m 19

La pratique des luttes d'hippodrome doit être mentionnée, pour qu'il n'y ait pas de surprise dans le jugement porté sur les résultats insérés. Jusqu'à ces derniers temps, on croyait à l'utilité de retenir les chevaux au

Digitized by Google

début des épreuves ; la plus grande somme d'efforts n'était demandée que vers la fin de la course et surtout dans les quelques centaines de mètres qui précèdent l'arrivée — dans ce que dans l'argot du sport on appelle le « déboulé ». Depuis trois ou quatre ans, les jockeys américains ont changé ce *modus faciendi*, et les chiffres des vitesses se sont élevés.

Dans la catégorie des trotteurs d'hippodrome, qui ne remonte qu'à un peu plus d'une cinquantaine d'années, on peut parfaitement suivre les progrès obtenus par l'application rationnelle des soins de l'homme. Les chiffres insérés ci-dessous sont à ce sujet parfaitement démonstratifs :

Principaux gagnants des courses au trot.

Trotteurs américains. Distance : le mille anglais, 1 609 mètres.

Dates.	Noms.	Temps. m. s.	
1834	Andrew Jackson	2 42	(monté).
1835	—	2 38	(monté).
1858	Eltram Allen	2 28	(attelé).
1859	George M. Patchem	2 26	—
1860	—	2 23 1/2	—
1868	Fearnooght	2 23 1/2	—
1868	George Wilker	2 22	—
1872	Jay Goold	2 21	—
1874	Smuggler	2 20	—
1874	Mambrino	2 20	—
1876	Smuggler	2 15	—
1884	Maxey	2 13	—
1889	Axbell	2 18	—
1890	Nelson	2 10	—
1891	Allerton	2 9 3/4	—
1891	Palo-Alto	2 7 3/4	—
1892	Kremlin	2 7	—
1893	Directum	2 6 1/2	—

Trotteurs anglo-normands Distance : 3 200 mètres.

Dates.	Noms	Temps. m. s.	m. s.
1882	Beaugé	5 41	(1 46)
1883	Cherbourg	5 43	(1 47)
1884	Duègne	6 02	(1 53)
1885	Elan	5 24	(1 41 1/4)
1886	Finlande	5 21 3/3	(1 40 11/20)
1887	Gérance	5 25 2/5	(1 41 11/16)
1888	Hémine	5 22	(1 40 5/8)
1889	Pastille	5 22	(1 40 3/4)
1890	Qui-Vive	5 20 1/5	(1 40 1/16)
1891	Koléah	5 33	(1 44 1/6)
1892	L'Estafette	5 17	(1 59 1/16)
1893	Messagère	5 08	(1 36 1/4)
1894	Novice	5 16	(1 38 3/4)
1895	Osmonde	5 15	(1 38 4/5)
1896	Polka	5 06	(1 35 7/08)
1897	Quirinal	5 10 1/5	(1 36 18/16)
1898	Rédowa	4 59	(1 33 (2/5)

En Amérique, comme en France et en Russie, l'aptitude à fournir la vitesse à l'allure du trot a eu pour point de départ les croisements du cheval de pur sang anglais avec une race particulièrement douée pour ce genre spécial d'allures. Quelques hippologues ont bien prétendu, pour les trotteurs américains en particulier, que le thoroughbred est l'élément essentiel, et, suivant eux, eût suffi à la création du type, mais cela n'est au total nullement prouvé.

Les grandes vitesses — les forts records — de la variété américaine de trotteurs se sont présentées à la suite de l'union de l'étalon *Hambletonian*, présumé de pur sang anglais, avec les chevaux indigènes, plus ou moins mélangés antérieurement avec d'autres éléments de la variété pur sang anglais. Très rapidement les croisements ont été proscrits et l'amélioration s'est, par suite, visiblement accentuée en tant que conséquence de la mise en pratique des méthodes gymnastiques : la suralimentation et l'entraînement.

Les faits relatés par J. Roussel, l'historiographe bien connu des « recorders » américains, montre que Hambletonian fut médiocre comme trotteur : « Son travail laissa beaucoup à désirer malgré sa forme merveilleuse ; il n'a jamais pu faire le mille en moins de 2'48". Malgré cela, les qualités de ce célèbre étalon, en tant que reproducteur d'animaux doués de l'aptitude à trotter, se montrèrent tout de suite absolument extraordinaires. En 1886, le nombre de ses descendants qui avaient déjà fait le mille anglais en 2'30" ou moins de temps, avait dépassé le chiffre mille. »

Dans ce groupe les grandes vitesses n'ont été obtenues que dans l'attelage au « sulky » sur les courtes distances — le mille anglais : 1609 mètres. Mais ce qui importe, pour la thèse que je soutiens, c'est que l'accentuation des records s'est échelonnée sur une longue suite d'années, avec une marche progressive remarquablement régulière.

Enfin, il doit encore être rappelé, pour éloigner une cause d'erreur, que l'adoption du genre bicyclette dans le sulky, vers 1892, a amélioré les facilités d'accomplissement des épreuves. C'est en raison de ce fait que le tableau donné ne comprend pas les dernières années ; autrement nous aurions vu le kilomètre se courir en 1' 15".

Les trotteurs anglo-normands ont été obtenus en croisant le cheval indigène avec le thoroughbred et le norfolk. En unissant au début la race locale avec le pur sang anglais ou les chevaux orientaux, les résultats n'avaient pas été heureux. Le norfolk paraît avoir apporté l'aptitude au trot, et le pur sang anglais l'endurance pendant la course.

Pour cette variété de trotteurs, les souches sont également peu nombreuses, qu'il s'agisse des norfolk ou des pur sang. Ceux-ci sont représentés, avec une grande avance, par *Y. Rattler* et *The Heir of Linne*.

La variété des trotteurs russes Orloff résulte, elle aussi, de mélanges complexes. L'étalon *Smetanka* (1775), de race asiatique, est le principal point de départ de ce groupe. Uni à une jument danoise, il donna *Polkane*, lequel avec une jument hollandaise fournit *Bars*. A partir de ce moment on eut recours à un petit nombre d'étalons arabes ou de pur sang anglais pour donner de l'activité nerveuse.

Aujourd'hui les trotteurs russes se présentent avec la

Digitized by Google

finesse des tissus, la robe et les caractères céphaliques du cheval arabe. Mais ils n'ont ni les formes du cheval de selle, ni celles du galopeur. La vitesse au trot dans l'attelage aux « droschki » ne dépasse pas le kilomètre en 1' 36" — une verste en 1' 43".

Des modifications héréditaires des races d'animaux domestiques ont encore été obtenues dans beaucoup d'autres circonstances. Le phénomène connu sous le nom de *précocité* est extrêmement intéressant.

Par des pratiques dont l'exposé serait long et sans utilité, il a été possible d'obtenir que les animaux de boucherie pussent atteindre l'âge adulte — le remplacement des dents caduques et la soudure des épiphyses des os — avec l'avance d'au moins une année, sur quatre ou cinq suivant les espèces. Cette propriété peut du reste être en partie communiquée aux races tardives par le croisement, et disparaître après un temps plus ou moins prolongé, suivant que l'on continue ou que l'on abandonne plus ou moins complètement les méthodes zootechniques qui en ont déterminé l'apparition.

Un autre genre d'hérédité des caractères acquis réside dans le développement de la sécrétion lactée, par l'influence du climat et la gymnastique consistant en des traites répétées, chez les divers ruminants, la jument, etc., de certains pays. Dans les espèces communément unipares, la quantité de lait est souvent devenue suffisante pour nourrir deux rejetons. Une modification analogue s'est produite pour les statures, dérivant de la suralimentation ou, plus simplement, du déplacement vers un pays plus riche en végétation : c'est ce qui s'observe quand on transporte la gracieuse petite vache bretonne comme ornement de parcs, et ce qui s'est vu lorsque le mouton mérinos a été introduit du nord de l'Afrique, en Espagne d'abord, puis dans le centre de l'Europe.

Sans vouloir trop prolonger cette énumération, l'hérédité de la faculté d'arrêter devant le gibier, que l'on trouve dans certaines races de chiens, me paraît ne pas pouvoir être passée sous silence. Ce genre de dressage est manifestement opposé aux instincts des carnassiers, et néanmoins se montre souvent spontanément, ou plutôt héréditairement.

On ne saurait retenir, après les faits relatés, la remarque si fréquemment énoncée que les hommes de génie sortent pour la plupart des classes communes, et que les fils de savants réputés sont quelquefois très ordinaires. L'état psychique de l'humanité est, par lui-même, tout ce qu'il y a de plus complexe ; les mariages sont, en outre, une source inévitable de contingences. Enfin il n'est pas non plus soutenable que l'activité cérébrale devient forcément l'apanage des classes privilégiées.

***

Ne serait-il pas possible de donner une preuve directe des phénomènes de l'hérédité ? Cette question a été souvent posée. De fait, il semble à première vue qu'un groupe d'animaux étant mis dans des conditions d'existence anormales, qui provoqueraient des efforts constants dans un sens déterminé, il devrait en résulter des changements organiques, dont la transmission trancherait le problème posé, une fois pour toutes.

A la méditation, on découvre que, dans cette voie, il n'est guère possible de dépasser ce qui a été fait en zootechnie. La durée de la mise en œuvre de la méthode est en effet, on ne doit pas l'oublier, un facteur prédominant. Très probablement on ne pourra jamais appliquer les procédés de gymnastique plus systématiquement, plus rationnellement, et d'une façon plus prolongée qu'on ne l'a fait pour les aptitudes économiques des animaux domestiques.

On considérera, d'ailleurs, qu'il s'agit surtout d'herbivores, dont les instincts sont beaucoup moins impérieux que ceux des carnassiers, ce qui a permis de leur imposer des façons de vivre très spéciales. Les rapports qu'ils entretiennent avec le sol sont également tout à fait directs. Aussi, d'une manière très curieuse, les formes se multiplient à l'infini : il se trouve finalement, pour chaque race, des variétés que leur nombre et leur accentuation peuvent presque faire comparer aux crus des vins.

Ces résultats, qui font que les praticiens deviennent intuitivement des partisans convaincus de l'hérédité, sont cependant, on ne peut le nier, d'une analyse difficile. Aussi bien, je suis arrivé à reconnaître l'utilité de ne pas négliger l'examen d'une catégorie de faits repoussée jusqu'ici avec dédain : je veux parler de la transmissibilité des effets des mutilations.

L'hérédité des accidents congénitaux est on ne peut mieux prouvée. On compte de nombreux et irrécusables exemples de cette forme de transmission.

Is. Geoffroy Saint-Hilaire, dont le témoignage ne peut être suspect, a eu à sa disposition « une chienne avec son petit, tous deux affectés d'ectromélie (1) bithoracique et plusieurs autres petits de cette chienne, si ce n'est tous, étaient nés atteints d'ectromélie ». Une famille de porcs à deux jambes a également été signalée par Hallam, mais cette fois l'anomalie portait sur les membres pelviens. La syndactylie (2) des bisulques est tellement bien héréditaire que Vasilescu a pu créer en Roumanie une variété de porcs monodactyles ou solipèdes.

A côté de ces déviations considérables, on a recueilli un grand nombre d'observations moins accentuées, relatives à des malformations des paupières, des sourcils, à diverses dégénérescences du globe oculaire, de l'oreille, etc. L'homme *porc-épic* Lambert, dont le corps portait une sorte de carapace sujette aux mues périodiques, eut six enfants présentant les mêmes particularités.

(1) La privation des membres antérieurs.
(2) La soudure des doigts.

Digitized by Google

Pendant la vie extra-utérine, les mutilations se reproduisent moins facilement. Les observations de ce genre ne font toutefois pas défaut; de nombreux cas méritent d'être mentionnés.

Tout d'abord, il faut rappeler les expériences de Brown-Séquard. En pratiquant sur des cobayes la névrotomie du sciatique, ou l'hémisection de la moelle épinière au niveau des lombes, ce physiologiste faisait apparaître au-dessous de l'œil une zone dans laquelle le moindre attouchement provoquait une attaque épileptiforme. La plupart des petits nés des parents opérés offraient spontanément la même zone épileptiforme.

Fig. 22.

Ces résultats ont été corroborés par Obersteiner, Westphal, Romanes et Dupuys; on a vu des accidents nerveux se transmettre jusqu'à la septième génération. Weismann ayant prétendu qu'il existe alors une infection microbienne spéciale, qui se propage aux germes, on a détruit la portée de cette affirmation, en montrant que l'écrasement du nerf sciatique, sans lésion à la peau, n'arrête pas les manifestations.

Dans des recherches de Dupuys, l'atrophie du cerveau et du crâne s'étant présentée chez une femelle pleine de cobaye, consécutivement à la section du sympathique cervical, la déformation s'est reproduite chez un petit, tandis que les autres offraient des caractères normaux.

Je dois au directeur de l'École des Haras d'avoir pu, en février dernier, constater un remarquable exemple de l'hérédité des mutilations. Ce cas est particulièrement intéressant par la précision des circonstances qui s'y rapportent.

Le 27 mai 1900, la jument *Mascarade* par *Mask* et *Shepherd's Busch*, de couleur alezane, s'était heurtée le côté gauche de la tête contre un arbre, dans une course folle, à travers un herbage. Après guérison survenue, il a persisté une dépression très accusée au niveau du lacrymal, avec affaissement de l'apophyse orbitaire, et, comme il arrive en pareil cas, l'œil s'est lui-même considérablement atrophié (fig. 22).

Au milieu d'avril, *Mascarade* avait été présentée à l'étalon *Nicham II*; elle était dès lors dans la sixième semaine de gestation, quand elle fut blessée. Une pouliche de couleur baie, qui reçut le nom de *La Courtille*, est née

Fig. 23.

le 13 mars 1901. Des lésions ressemblant au plus haut point à celles qu'on trouvait chez la mère, ont été remarquées chez sa fille, dès sa naissance.

La dépression lacrymale est moins marquée chez *La Courtille*, mais l'arcade orbitaire est encore plus rentrée: la petite cavité désignée en hippologie sous le nom de salière, encore très apparente chez la mère, n'existe pour ainsi dire plus chez la fille. Pour cette dernière, quoique la cavité orbitaire soit encore largement dessinée, la grosseur de l'œil ne dépasse pas le volume d'une lentille; son aspect correspond à un arrêt de développement remontant aux premiers mois de la vie embryonnaire. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, mars 1902, fig. 23).

A ces données, dont la précision ne laisse rien à désirer, on peut en ajouter d'autres qui méritent aussi un certain crédit, quoique la valeur en soit peut-être, sur certains points, plus discutable.

Digitized by Google

Ch. Darwin rapporte qu'un jeune soldat, ayant perdu l'œil gauche à la suite d'une ophtalmie périodique, eut quinze ans plus tard deux enfants affectés de la même difformité. G. Perrot, éleveur du département du Cher, a possédé un étalon nommé *Krolik*, dont l'œil a été crevé à un an, et qui a produit plusieurs poulains borgnes du même côté que leur père.

L'argumentation qu'oppose Weismann (1), sur ces points particuliers lorsqu'il fait l'examen critique de la croyance à la transmission des lésions résultant des accidents, est intéressante à commenter. On constatera que ce qu'il a indiqué n'a au moins nulle prise sur ce qui a trait à *Mascarade*. Et même pour le cas qui s'est présenté chez G. Perrot, il serait surprenant que la prédisposition ne fût pas accompagnée du déplacement du côté où naît l'altération ; en outre, l'ascendance des reproducteurs accidentés est connue.

Une vache, d'après A. Thaer, ayant eu la corne gauche détruite par une suppuration prolongée, engendra ensuite trois veaux dont la corne gauche était remplacée par une petite tumeur dure, mobile et fixée à la peau. Eimer rapporte qu'à la suite d'une varicelle survenue chez M. Messen de Falkenberg à l'âge de sept ans, il persista à la tempe gauche une cicatrice provenant d'une pustule, et que grand fut l'étonnement de ce médecin, en rencontrant une marque identique chez son fils.

Scoutteten dit avoir connu un maçon qui avait été mutilé aux mains dans une chute, et dont un fils avait un seul doigt à une main et à l'autre deux doigts seulement. De ce fils, naquirent plusieurs enfants plus ou moins sujets à des anomalies analogues.

La transmission des mutilations de la queue a été assez souvent constatée chez les chiens et les porcs. Mais on a pu objecter qu'il existe des races de ces animaux dont l'appendice caudal offre naturellement cet aspect. Pour le chat, on ne saurait rien invoquer de semblable, aussi la relation que donne le numéro du 30 janvier 1897 de la *Revue Scientifique*, aurait pu offrir une grande portée.

« Le journal *le Chenil et l'Écho de l'élevage*, y est-il indiqué, publie une note sur un cas de chats sans queue.

« Il y a dix-huit mois, une chatte appartenant à un amateur des environs de Newburg dut subir une opération chirurgicale, à la suite d'un accident ; sa queue fut écourtée de deux tiers. Quelques semaines après elle donnait naissance à trois petits dont l'un avait la queue à peine plus longue que celle de sa mère. Une autre gestation ultérieure fut de trois petits aussi : l'un d'eux a la queue de longueur normale ; le troisième n'a pas de queue du tout.

« Avant d'accepter ce cas, toutefois, est-il ajouté, nous aimerions savoir par qui il a été observé et dans quelles conditions. »

(1) Weismann, *la Prétendue transmission héréditaire des mutilations*, p. 123.

Dans combien de circonstances n'a-t-on pas négligé d'examiner les faits qui militent en faveur de la transmissibilité possible des conséquences des mutilations ! Au lieu de juger cette question en l'éclairant, on l'a condamnée sans examen.

Au fond, le but que je poursuis n'est pas de démontrer la possibilité d'obtenir des variétés d'animaux où des modifications héréditaires seraient établies par une intervention chirurgicale. Loin d'avoir de telles pensées, j'insiste pour qu'il ne soit pas possible de me les prêter.

Mais, si je ne crois guère à l'utilité pratique de déterminer l'hérédité des mutilations, dans la plupart des circonstances, il n'en existe pas moins qu'on peut tirer de là de précieux enseignements sur les rapports qui lient l'état corporel aux cellules germinatrices, et aussi sur l'hérédité des lésions pathologiques. Ces motifs sont, personne n'oserait en douter, plus que suffisants pour que cette question ne soit pas traitée à la légère.

Il ne faut pas, d'autre part, qu'on suppose que je ne sois pas au fait des objections que l'on a opposées à l'hérédité des altérations organiques dues aux accidents. Depuis des siècles on pratique, je ne l'ai jamais oublié, l'ablation d'une partie de l'appendice caudal chez les chevaux, les chiens, etc., et l'on a également, depuis nombre d'années, coupé les oreilles de certaines races de moutons et de chiens, sans que ces particularités soient devenues des attributs des groupes où elles ont été déterminées. Les femmes chinoises sont aussi certainement condamnées à se martyriser indéfiniment pour avoir les pieds petits ; la circoncision n'est également sans doute pas près de devenir impossible chez les Juifs et, je le reconnais sans peine, les vierges continueront certainement à être généralement pourvues d'une membrane hymen.

A mon avis, ce plaidoyer n'est nullement infirmatif. Quoiqu'on ait refusé jusqu'ici de retenir les exemples de transmission qui se sont présentés, il n'existe pas moins qu'il en a été signalé d'à peu près toutes les sortes. D'autre part, l'hérédité n'est pas niable par cela seul qu'elle est exceptionnelle. A l'opposé de ces déductions, j'ai mentionné des cas où la transmission est indéniable ; pourquoi serait-on plus exigeant à cet égard qu'en ce qui concerne l'hérédité des anomalies ou cas tératologiques ? Ici, comme là, c'est une exagération des phénomènes ordinaires, une sorte d'hérédité paradoxale, qui ne peut en conséquence qu'être notoirement faillible et aléatoire.

Il est même vraiment remarquable que l'on puisse rencontrer, à côté des deux formes principales de l'hérédité, ces accentuations colossales. D'un côté, l'hérédité des caractères acquis va jusqu'à faire reparaître les résultats des mutilations, et dans le sens opposé, la réversion a pour limite les cas tératologiques.

Il n'est néanmoins pas supposable que ce qui se produit dans ces déviations aux formes ordinaires des lois

Digitized by Google

naturelles puisse longtemps persister, au moins dans la majorité des circonstances. Les traditions héréditaires trop subitement et trop considérablement troublées, par des influences au plus haut point casuelles et contingentes, ne peuvent que tendre à se rétablir, par suite de l'état précaire du déterminisme qui les a modifiées. Il se passe alors ce qui se présente dans la vie ordinaire pour les actes en contradiction avec les habitudes et les instincts : il faut une grande puissance et un renouvellement constant des motifs d'agir, pour que les tendances anciennes ne redeviennent pas victorieuses.

Donc, à supposer que l'on veuille reprendre des recherches propres à prouver la transmissibilité des mutilations, on devrait se tenir pour averti que la réussite y est de tout hasard, que l'on a par exemple essayé sans résultat de reproduire de l'ectromélie, dont on est pourtant certain que la transmission a eu lieu. Il faudrait aussi que l'on retienne que tous les organes ne sont pas également impressionnables, sous le rapport de la tendance dont il s'agit.

Les centres nerveux sont plus particulièrement les points où s'enregistrent facilement les tendances héréditaires. La biologie nous apprend, de plus, que les extrémités sont douées d'un pouvoir de régénération très accentué. Cette dernière remarque expliquerait beaucoup des insuccès dont on a voulu tirer une argumentation.

Spallanzani a vu la queue et les pattes se reconstituer chez les salamandres aquatiques (tritons), et Simpson dit avoir constaté plusieurs cas où un membre a reparu à la suite d'une amputation spontanée, dans des fœtus humains. Les chirurgiens ont du reste signalé des reformations des doigts surnuméraires amputés chez les enfants.

Peut-être — et c'est là où je veux en venir — y a-t-il lieu d'admettre une grande puissance de persistance de la routine héréditaire en ce qui concerne les extrémités. Il doit aussi être pris en considération qu'il a été reconnu expérimentalement que la régénération n'existe qu'autant que la portion enlevée est suffisamment importante : Réaumur a vu des pattes entières de l'écrevisse se reproduire alors qu'il était impossible de faire récupérer un ou deux articles de ces organes.

***

Voici le moment arrivé d'établir un bilan, de classer les faits exposés dans le but d'en déduire la signification générale.

A propos des lésions pathologiques, je n'ai que peu de chose à ajouter. A mon avis, ces influences se placent immédiatement à côté des mutilations. La cause efficiente agit seulement moins localement.

En affectant l'organisme en général, les actions morbides modifient le milieu nutritif. Il en résulte que les centres enregistreurs, le système nerveux et les organes sexuels, ont toutes les chances d'être impressionnés.

Le cortège spécial d'altérations qui accompagne les maladies infectieuses ne peut pourtant pas, cela est de toute évidence, se manifester en l'absence des germes pathogènes. Mais, pour chacune d'elles, il existe une période d'incubation, de lutte entre les microbes et les procédés de défense de l'organisme : une sorte de préparation à l'entrée des agents destructeurs. Cet état de tolérance, de réceptivité, de défection des puissances protectrices de l'état nutritif, paraît au moins bien être dans les conditions exigées pour la transmission héréditaire.

De récentes expériences de MM. Charrin, G. Delamare et Moussu démontrent que des femelles pleines dont le foie est mécaniquement délabré engendrent des rejetons qui, tous, mais à des degrés divers, présentent des altérations hépatiques. De même, lorsque le rein a été détérioré chez une génératrice, il est plus ou moins malade chez ses descendants. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 15-21 juillet 1902.)

Dans un autre ordre d'idées, la ressemblance générale qui rapproche les animaux des collectivités nommées espèces, explique les interprétations qui ont d'abord été émises à ce sujet. Ce n'est qu'après une étude approfondie, quand on saisit les similitudes qu'entretiennent également certains genres, qu'on sent que dans cette voie on est amené à sortir des limites tracées par la tradition judaïque.

Dès lors, il ne reste plus, pour justifier la valeur prépondérante accordée aux groupes spécifiques, que le critère physiologique : l'infécondité des rapprochements sexuels interspécifiques. Encore existe-t-il que ces manifestations ne s'offrent pas avec l'intransigeance que l'on se sent porté à prêter aux causes finales. Car non seulement on connaît des hybrides d'au moins deux degrés, mais en plus on sait que la fécondité diminue pour quelques métis, comme conséquence de l'acclimatement, etc., et aussi que la consanguinité exerce une influence du même ordre.

Il s'en faut également de beaucoup que les difficultés que soulèvent les caractères ethiques soient résolues. La persistance de ces dispositions à travers les migrations et les croisements frappe singulièrement l'attention.

La réapparition des types semble, de prime abord, trouver ses conditions dans la persistance de l'habitat. Les choses étant toutefois examinées de plus près, l'énigme se soulève à nouveau, car on aperçoit que la plupart des formes différentielles persistent dans un même milieu, dans des conditions d'existence identiques.

Afin d'établir, dans de justes limites, la signification de ces derniers faits, il convient toutefois de rappeler l'hérédité des aptitudes mixtes des groupes de trotteurs et des dérivés des bêtes de boucherie à développement hâtif. D'aucuns pourraient être tentés d'objecter que de nouveaux contacts avec le pur sang ont été re-

Digitized by Google

connus nécessaires, pour les trotteurs. Mais, si le fait en lui-même est parfaitement exact, il est non moins certain que cette pratique n'est adoptée que pour augmenter la vitesse, car on y a seulement recours pour provoquer une nouvelle et plus rapide poussée dans le sens de l'amélioration des records.

Afin de ne pas exagérer l'importance des obstacles que rencontre la variation, on doit se rappeler qu'elle peut compter sur l'aide de nombreuses circonstances. Au premier plan vient se placer le trouble apporté par la rencontre des puissances héréditaires particulières à chacun des reproducteurs, c'est-à-dire les individuations et les caractères des divers groupes subspécifiques.

A ce sujet, comme on l'a vu à propos de l'aptitude spéciale des trotteurs, les organismes retiennent, au fur et à mesure, les propriétés qui leur sont utiles, c'est-à-dire qui améliorent leur combativité et ainsi assurent leur triomphe dans les milieux où ils sont placés.

La théorie weismannenne a déjà été en butte au reproche d'être inapplicable s'il s'agit des animaux à reproduction agame. Ce n'est pas non plus sans difficulté que les biologistes accepteront la fixation *a priori* de la perfectibilité aux premiers degrés du cycle évolutif. Il serait d'ailleurs impossible de fixer exactement le point de départ et la fin de la période pendant laquelle la malléabilité existerait; d'autre part, on ne connaît nullement les bases qui permettent de distinguer entre l'action des conditions mésologiques externes et celle de l'état nutritif, que Cl. Bernard considérait si judicieusement comme un milieu interne.

A propos de l'hérédité des traumatismes de l'œil, Weismann accepte au moins qu'il y a une accentuation des tendances qu'il regarde comme préexistantes. A beaucoup de points de vue, en zootechnie particulièrement, on n'en demande guère davantage : cette concession suffit amplement.

En dehors de ces difficultés primordiales, la subordination qui lie les centres sexuels et corporels paraît être rendue évidente par les manifestations qui prennent naissance à l'époque de la puberté, constituant le groupe des caractères sexuels secondaires. Il n'est pas douteux que si un courant remonte des organes sexuels vers le corps, il est difficile de rejeter la possibilité d'un retentissement inverse.

Dans la première enfance, les garçons et les filles se ressemblent; pendant l'adolescence les formes propres à l'homme et à la femme apparaissent progressivement. Chez les animaux, des modifications analogues se produisent : l'étalon se distingue à première vue de la jument, le taureau de la vache, etc. Dans les classes des oiseaux, des insectes, etc., le dimorphisme sexuel est encore souvent bien plus accentué.

P. Le Hello.

621,32

INDUSTRIE

Le gaz et l'électricité.

Au moment où approchent, d'abord l'expiration de la concession de la Compagnie Parisienne du Gaz, ensuite et à des dates qui s'échelonnent d'ailleurs sur un certain nombre d'années, celles des concessions des divers secteurs électriques parisiens, il peut y avoir intérêt à se demander et à établir — en tant que cela se puisse faire — l'avenir de ces deux sortes d'industries. Il est clair en effet que, suivant qu'il serait démontré ou que le gaz continuera à répondre à un besoin public « irremplaçable » ou bien au contraire qu'il est fatalement destiné, dans un avenir plus ou moins éloigné, à être totalement ou partiellement remplacé par l'électricité, les considérations qui devront peser sur les décisions des pouvoirs publics ne sauraient être les mêmes ni au point de vue des clauses à stipuler, ni au point de vue des engagements à contracter, ni peut-être même au point de vue des principes à adopter en ce qui concerne la concession, la régie ou l'exploitation municipale. Ce sont les questions soulevées par cette légitime préoccupation que l'on examinera ici, toutes réserves faites sur le caractère de certitude ou même de probabilité des conclusions auxquelles on arrivera.

I

Tout d'abord il est essentiel de faire ressortir la différence caractéristique existant entre l'industrie du gaz et celle de l'électricité. Le premier produit s'emmagasine et comporte — au moins dans l'état présent des besoins publics — des sous-produits. Le second, — si tant est que la qualification de produit puisse s'appliquer à l'électricité, — doit être « créé » au fur et à mesure de la demande. Une usine à gaz comporte donc, quelles que soient les heures et la forme de la consommation, une fabrication qui se maintient ou doit autant que possible être maintenue constante — au point de vue économique — durant les vingt-quatre heures; si, chaque jour, en hiver, la consommation est de 300000 mètres-cubes par exemple, l'usine ou les usines génératrices doivent être établies pour une production normale de 12000 mètres cubes par heure; et si, en été, la consommation tombe à 150000 mètres cubes, il suffira, soit de ne marcher que douze heures sur toute l'usine, soit d'arrêter la moitié de l'usine ou des usines. Bien entendu il faut que les réservoirs — avec ou sans compression — soient calculés convenablement et en tenant compte de la possibilité d'incidents ou accidents; et il faut que la canalisation, elle, puisse, sans pertes de charge inadmissibles, débiter en tous les points du réseau tout le gaz demandé au moment du maximum de la consommation; encore est-il

Digitized by Google

possible — théoriquement au moins — de créer des réservoirs de relai pour réduire les sections et la dépense de la canalisation.

Il en va tout autrement avec l'électricité. Sans doute l'emploi de puissantes batteries d'accumulateurs permet, dans le cas de distribution par courant continu, d'emmagasiner l'énergie électrique dans des conditions comparables à ce qui se pratique pour le gaz. Mais, tandis que la perte dans les réservoirs à gaz est nulle ou insignifiante, les accumulateurs ne rendent, eux, — et encore au prix de grandes dépenses d'établissement et d'entretien — que deux tiers environ de l'énergie qui leur a été fournie. Aussi la tendance actuelle de l'industrie électrique est-elle de réduire les accumulateurs au rôle d'agent de sécurité, de « tampon » ou de régulateur, mais non de réservoirs, et seuls des progrès de fabrication non encore entrevus pourraient conduire dans l'avenir à en développer l'emploi pour l'emmagasinement de l'énergie. Il reste donc par conséquent que, normalement, les usines électriques doivent pouvoir à chaque heure suivre instantanément la demande des abonnés, et il en résulte que l'horaire annuel d'utilisation du cheval-vapeur (ou du kilowatt) installé est infiniment moindre que celui de la cornue à gaz (1). Par conséquent, — les obligations étant d'ailleurs les mêmes pour le réseau de distribution qui doit offrir des sections suffisantes au moment du débit maximum, — les charges d'amortissement pèsent plus lourdement sur les usines électriques que sur les usines à gaz. Logiquement donc les concessions électriques doivent être plus longues que les concessions gazières. On sait qu'à Paris l'on a adopté un principe absolument contraire, et que jusqu'à présent la Ville n'a pas encore réparé la faute — ou l'iniquité — commise à l'origine. Bien entendu, le raisonnement ci-dessus ne s'applique pas au cas où l'énergie électrique serait produite par des usines hydrauliques.

D'autre part l'industrie gazière comporte la vente de sous-produits, ce que n'a point l'industrie électrique. Sans doute — et sauf, ce semble, en ce qui concerne le coke — on ne saurait considérer comme acquis pour l'avenir les résultats jusqu'ici donnés par la vente de ces sous-produits. Certains pourront perdre leurs débouchés ou ne les conserver que grâce à des baisses de prix, à des transformations... Il y a cependant là, ce n'est point douteux, un sérieux avantage relatif pour l'industrie gazière.

II

Les besoins publics auxquels satisfont le gaz et l'électricité peuvent, sans parler d'utilisations spéciales, se répartir en trois catégories: l'éclairage, la force et le chauffage. Dans chacune d'elles le choix à faire entre les deux agents peut être envisagé soit exclusivement au point de vue économique, soit sous les autres points de vue qui interviennent en la circonstance.

On ne reproduira pas ici les calculs comparatifs qui ont été maintes fois établis, notamment en ce qui concerne l'éclairage, sur les prix de revient de la carcel ou de la lampe de 10 bougies, — c'est à peu près la même chose. Approximativement on peut admettre que, tout compris:

Le papillon à gaz donne la carcel-heure à.	0 fr. 02
Le bec Auer à gaz donne la carcel-heure à.	0 » 10 ou 0 fr. 15
Le gaz étant supposé à 0 fr. 20, et que la lampe à incandescence donne 10 bougies à 0,045 par heure avec l'électricité à	0 » 15
0,03 — — à	0 » 10

lesdits prix rapportés à l'hectowatt-heure. Il est donc bien certain que, avec les tarifs pratiqués actuellement à Paris, l'éclairage par le bec Auer est sensiblement plus écononomique que l'éclairage électrique, et que cette différence s'accentuera encore si le gaz venait à être ramené à 0 fr. 15 le mètre cube.

Mais il est élémentaire qu'on ne saurait équitablement comparer deux industries qu'autant qu'elles sont arrivées au même degré de développement. Le gaz a derrière lui un passé de près d'un siècle, durant lequel et suivant la loi générale de toutes les industries la fabrication, la distribution et l'utilisation se sont progressivement améliorées; en dernier lieu l'emploi du bec Auer est venu apporter une véritable révolution dans l'usage du gaz en permettant d'avoir le même éclairage à moitié prix ou, pour mieux dire et ainsi qu'il advient toujours, en permettant de doubler son éclairage sans augmentation de dépense. Évidemment nul ne saurait prévoir les progrès à venir, et telle autre invention analogue à celle du bec Auer peut — notamment dans l'utilisation — amener un nouveau progrès de l'industrie gazière. Cependant il semble bien qu'il en soit autrement et que cette industrie dont les progrès dans la fabrication et la distribution ont été fort minimes depuis quarante ans, soit arrivée également au voisinage de son summum en ce qui concerne l'utilisation pour l'éclairage. Les seuls progrès qui apparaissent possibles — et ils ne sont d'ailleurs pas négligeables — consistent dans une meilleure conception des usines, dans le développement des manutentions mécaniques, dans l'admission partielle plus ou moins étendue du gaz à l'eau, etc. Tout cela ne saurait — ainsi que M. Lauriol, ingénieur en chef de l'éclairage à Paris, l'a établi dans son rapport — influer bien considérablement sur le prix de revient ni, partant, sur le prix de vente, c'est-à-dire sur le prix effectif de l'unité d'éclairage, la carcel-heure. D'autre part et ainsi qu'il a déjà

(1) Seules les usines électriques de traction ont une marche comparable à celle des usines à gaz et même plus constante d'un bout de l'année à l'autre.

Digitized by Google

été dit, il y a quelque chance pour que l'écoulement des sous-produits, si rémunérateur jusqu'ici, devienne de plus en plus difficile.

Il n'en est pas de même pour l'électricité. L'industrie électrique est d'hier. Elle est née il y a vingt ans seulement avec la lampe à incandescence. Or il est impossible de dire que celle-ci soit déjà parvenue à toute la perfection qu'en comporte le principe même. Déjà la consommation de la lampe de 10 bougies a été réduite de près de moitié, tandis que son prix de vente s'abaissait de 90 ou 95 p. 100. Mais qui peut dire ce que donnera l'application à la lampe à incandescence de l'emploi des oxydes — ou autres analogues — qui servent de base au manchon Auer? On commence à voir la lampe Nernst qui donne déjà 50 p. 100 d'économie. D'autres systèmes existent, non encore lancés dans la consommation, mais dont le succès final ne fait doute pour personne. De même en ce qui concerne les lampes à arc dont les charbons, moyennant certains artifices de fabrication, commencent à permettre de réduire la dépense d'énergie de 1/3, voire même davantage. Que sera-ce si l'on parvient — ce qui n'a rien d'impossible *a priori* — à utiliser les radiations froides, c'est-à-dire à éviter, dans la lampe à incandescence, la dépense d'énergie — plus des 19/20 — qui passe exclusivement en chaleur?

III

Il semble donc bien certain que, à condition de donner à l'électricité le temps sinon d'arriver à son complet développement, du moins de réaliser dans les appareils d'utilisation pour l'éclairage les améliorations qu'on a laissé au gaz le loisir d'effectuer; il semble donc bien certain que, à ce point de vue de l'éclairage, l'électricité ne doive pas tarder à pouvoir économiquement concurrencer le gaz, — étant toutefois admis expressément que des régimes similaires seront accordés aux Compagnies ou Administrations concurrentes — gaz et électricité — pour rémunérer leurs dépenses de premier établissement (donc d'amortissement) et d'exploitation. Il est monstrueux en effet que la question puisse même se poser d'obtenir des conditions comparables d'une Compagnie gazière ayant cinquante ans de concession et constituée seulement au moment où son industrie était déjà parvenue à un large développement, et de Compagnies d'électricité ayant dix-huit ans seulement de concessions et nées lorsque les appareils pratiques utilisant ce mode d'éclairage venaient à peine d'être trouvés. On peut même dire — et cette observation est essentielle — que le seul fait que, en dix ou douze ans à peine, l'électricité a pu, malgré les différences de régime des Compagnies d'exploitation, se développer ainsi qu'on le constate à Paris, est la preuve péremptoire et *a priori* de la vitalité de cette industrie naissante et de l'avenir que lui assurerait un régime plus équitable.

C'est qu'en effet les considérations économiques ne sont pas les seules à envisager, même pour les personnes qui ont besoin de compter. Pour l'éclairage public, les inconvénients du gaz n'apparaissent pas très graves, encore que l'on n'ait pas perdu le souvenir des nombreuses explosions qu'a produites l'emmagasinement du gaz sous la voie publique; notre sous-sol d'ailleurs est absolument imprégné de gaz dans des conditions sinon dangereuses, du moins infectes et malsaines; on sait en effet que, même avec des canalisations bien entretenues, on compte sur quelque 6 à 8 p. 100 de pertes. Mais dès qu'il s'agit d'éclairer des locaux clos, qu'il s'agisse d'ateliers, de lieux de réunion ou d'appartements, le débat n'est même plus possible. Le gaz — dont les canalisations intérieures et appareils d'utilisation sont d'ailleurs sensiblement plus chers que pour l'électricité — vicie l'atmosphère, la chauffe, expose et à l'asphyxie et aux explosions ou incendies. Ces inconvénients doivent évidemment être chiffrés dans une comparaison équitable et suffisent, malgré les différences actuelles de prix, pour faire adopter sans conteste l'électricité partout où l'on a à faire une installation neuve et où l'on n'a pas par conséquent à faire le sacrifice d'appareils préexistants. Partout où les pouvoirs publics ont droit d'exercer un contrôle, l'électricité se substitue au gaz (1), et il est même permis de se demander si les règlements de voirie qui légifèrent sur les dimensions des pièces habitées, des cours, etc., ne devraient pas également établir une relation entre le cube d'air et le nombre des brûleurs à gaz autorisés.

Par conséquent on peut affirmer que, même avec une légère différence de prix, l'éclairage électrique doit être et sera, dans l'avenir, préféré à l'éclairage au gaz. La question se trouve donc ramenée à examiner si, effectivement, cette différence peut être rendue minime ou nulle ou même tourner à l'avantage de l'électricité. Déjà il a été établi ci-dessus que la consommation et par conséquent la dépense actuelle par unité d'éclairage ne sauraient être considérées comme constituant des chiffres définitifs et que les améliorations déjà réalisées, dans une industrie si neuve, en ce qui concerne les appareils d'utilisation donnaient la certitude de l'obtention de nouveaux progrès et par conséquent de nouvelles économies. Il reste à établir que le prix de revient de l'énergie électrique peut être abaissé également de façon à assurer à peu près l'égalité avec le gaz — et par conséquent l'adoption progressivement exclusive de l'éclairage électrique, au moins dans les locaux clos.

IV

Trois éléments principaux interviennent — toutes choses égales d'ailleurs — dans le prix de revient de l'énergie électrique rendue chez l'abonné :

(1) Sauf dans les hôpitaux où le maintien du gaz peut paraître stupéfiant et n'existe guère qu'en France.

Digitized by Google

1° Les clauses et charges imposées au concessionnaire par le pouvoir concédant;

2° Les dépenses de la production proprement dite;

3° Les dépenses de la distribution.

On ne parle pas des dépenses d'utilisation, puisque celles-ci incombent à l'abonné, et, comme il a été dit ci-dessus, tendent proportionnellement à décroître d'année en année.

On examinera successivement les deux derniers éléments ci-dessus indiqués pour terminer par le premier :

a) Quelle que fût la foi des premiers promoteurs de l'électricité, nul ne pouvait, il y a quinze ou vingt ans, ni se douter du développement déjà réalisé à cette heure ni escompter les progrès industriels survenus depuis, et encore moins envisager l'éventualité d'une substitution plus ou moins complète de l'électricité au gaz. La comparaison des usines génératrices de la France et de l'étranger en 1890 par exemple et en 1902 est à cet égard éminemment suggestive : la puissance des unités a, en moyenne, au moins quintuplé. D'autre part, malgré les expériences de Creil, Grenoble, Francfort ou des États-Unis, les transports d'énergie à haute tension étaient à peine nés et considérés plutôt comme des essais intéressants au point de vue scientifique que comme des procédés d'une application industrielle prochaine. Le courant triphasé notamment était encore presque inconnu. En somme on en était encore à la période des tâtonnements d'ailleurs bien justifiés, puisque chaque jour un progrès nouveau venait renverser ou modifier la solution que l'on considérait la veille comme la meilleure. Et il est bon de signaler encore une fois combien étaient différentes les situations respectives de l'industrie du gaz en 1855 — date de la création de la Compagnie Parisienne — et de l'électricité en 1890 — date aux environs de laquelle se sont constituées les diverses Compagnies électriques de Paris; il y a cinquante ans l'industrie du gaz était entièrement créée; il y a dix ou douze ans, tout était à créer dans l'industrie électrique, et l'on ne saurait méconnaître que ceux qui s'y sont alors engagés devaient avoir une foi robuste dans des progrès qui n'existaient pas encore, mais auxquels ils croyaient.

Actuellement les idées sont à peu près fixées, sous réserve des éventualités que nous ménagent les nouveaux progrès de la science électrique. Pour arriver à une production économique il faut adopter l'emploi de courants de haute tension produits dans de puissantes usines dotées de grosses unités. Si l'énergie peut être empruntée aux forces naturelles, c'est-à-dire aux chutes d'eau en attendant que d'autres formes d'utilisation apparaissent ou deviennent pratiques, c'est manifestement le procédé auquel il faut recourir, et il est inutile de citer les nombreuses applications ainsi réalisées ; la question est d'ailleurs à l'ordre du jour en France, ainsi qu'il ressort du projet de loi soumis aux Chambres et du Congrès de la Houille Blanche récemment tenu à Grenoble. Seulement la zone d'utilisation pratique n'excède pas — actuellement, car il ne faut pas douter de l'avenir — 100 à 150 kilomètres, ce qui, généralement, exclut ce mode de production pour la distribution dans les grandes villes, de lesquelles, le plus souvent, ne sont pas à proximité chutes d'eau importantes (1).

S'il faut recourir à la houille, — directement ou indirectement par l'intermédiaire des gazogènes, — deux cas sont encore possibles :

Ou bien les villes et industries à alimenter se trouvent réunies à 100 ou 150 kilomètres d'une exploitation houillère. En ce cas encore aucune hésitation n'est possible : c'est à la mine même qu'il faut établir l'usine génératrice. Le charbon n'y coûte que la moitié ou le tiers de ce qu'il coûterait après manutentions et transports, et comme, amortissements à part, il intervient pour 2/3, ou même actuellement 3/4 dans le prix de revient de l'énergie électrique, celui-ci pourra être abaissé de 40 p. 100 au moins.

Ou bien on se trouvera trop loin de mines de houille, et alors il faudra se borner à établir de puissantes usines en aussi petit nombre que possible.

Ces indications ne sont nullement des utopies. L'emploi des chutes d'eau a déjà donné lieu à de nombreuses et importantes utilisations aux États-Unis, en France, en Suisse et en Italie. Et tout récemment s'est constituée dans le pays de Galles, en plein centre houiller, une grande Compagnie qui va créer d'énormes usines de production distribuant l'énergie électrique dans toute la contrée, et il est bien singulier que, en France, dans l'industrielle région du Nord, nul n'ait songé à créer une entreprise analogue. Quant à la concentration de la production dans de grandes usines, à Paris même on la constate, et l'on voit la Compagnie Edison — pour ne citer que celle-là — supprimer ses petites et vieilles usines établies dans le cœur de Paris, pour reporter toute sa production à 10 ou 15 kilomètres du centre de distribution.

b) Corrélativement, cette distribution même bénéficie du mode de production par haute tension qui tend à être partout adopté. Ce ne serait pas ici le lieu d'entrer dans les détails, mais qui sait, dans cet ordre d'idées, ce que nous réserve l'avenir ? En Suisse en ce moment, on poursuit des recherches des plus intéressantes pour l'application générale du retour par la terre, même dans le cas de courant non triphasé ; si ces essais réussissent, voilà du coup, toutes choses égales d'ailleurs, une économie de 25 p. 100 dans le coût des canalisations. La tension actuellement ne dépasse pas en général 20 à 30 000 volts,

(1) A noter que, autant la dissémination des usines à feu est condamnable, autant on peut admettre le groupement en quantité de petites usines électriques alimentant un même réseau. On peut d'ailleurs étendre la zone de distribution en créant des relais de survoltage : c'est une question de calculs à faire dans chaque cas.

Digitized by Google

sauf, et à titre exceptionnel, aux États-Unis où l'on atteint 50 et 60000 volts. Mais si les courants de haute fréquence, encore mystérieux, passent du laboratoire à l'usine, n'y a-t-il pas là, tant pour la distribution de l'énergie que spécialement pour la traction électrique, l'éventualité d'une véritable révolution? Assurément, dans cet ordre d'idées, certaines dispositions s'imposeront même au point de vue législatif, mais elles ne sauraient entraver la réalisation du seul procédé, qui, en l'état actuel de la science et de l'industrie, permette de distribuer économiquement et pratiquement l'énergie à grandes distances tant pour la force que pour l'éclairage.

V

Il est donc hors de doute que l'énergie électrique peut dans l'avenir être produite à des conditions de prix considérablement inférieures à celles actuellement obtenues dans l'immense majorité des distributions. Si à cela on ajoute que, au point de vue de l'utilisation, il n'est pas téméraire d'affirmer que les appareils d'éclairage ne tarderont pas à fournir la lampe-unité moyennant une consommation très inférieure à celle des lampes usuelles actuelles, on sera bien convaincu que, au point de vue économique, l'électricité ne tardera pas à pouvoir lutter contre le gaz — même à 0 fr. 15 ou 0 fr. 20 le mètre cube — et par suite à l'emporter. Car, la dépense une fois égalisée, il serait impossible de comprendre que l'on conservât ou préférât un mode d'éclairage dangereux et insalubre.

Mais un point reste à examiner. Le prix de revient absolu d'un produit, quel qu'il soit, doit être majoré dans tous les cas des amortissements industriels (y compris renouvellements) — même s'il s'agit d'une exploitation municipalisée — et, en outre, des amortissements financiers et bénéfices, s'il s'agit d'une exploitation concédée. Envisageant seulement ce second cas, il est permis de parodier un mot célèbre et de dire : « Donnez-moi de bons cahiers des charges, et je ferai à la fois une bonne exploitation et de bons prix. » Or il est bien certain qu'à Paris, et malheureusement dans la plupart des communes de France, les cahiers des charges des concessions électriques ne peuvent être qualifiés que d'un seul mot : ils sont absurdes. Le principe général duquel sont parties toutes les municipalités, ç'a été qu'il faut se garder des contrats de longue durée avec les concessionnaires : la préoccupation peut être légitime, mais on perd de vue que ce résultat peut être obtenu aussi bien par le jeu du rachat — suivant une formule équitable — cela va sans dire — que par la limitation exagérée de la durée de la concession, et ce fait que M. Sauton a pu dire — ce qui est rigoureusement vrai — que, le jour où les secteurs avaient accepté le cahier des charges de 1888 à Paris, ils avaient signé des engagements désastreux pour eux, n'est peut-être pas à la louange de l'administration municipale. Si, à tort ou à raison, une commune croit devoir concéder à des tiers, au lieu de les exploiter elle-même, certains services municipaux, elle a l'obligation — dans l'intérêt même du public, car une compagnie qui perd exploite mal — de n'imposer à ses concessionnaires que des stipulations raisonnables et équitables et, notamment, de leur donner le temps nécessaire pour régler leurs amortissements, pour, le cas échéant, ne point reculer devant les modifications ou améliorations utiles, — et pour ne point céder parfois à la tentation des dividendes plus ou moins fictifs.

Et de là, par ce mauvais départ, les conséquences que l'on sait. L'électricité avait à lutter contre le gaz. Or, aux environs de 1890, lorsque les secteurs parisiens ont été constitués (et le cas a été à peu près le même partout), la Compagnie du gaz, dont l'industrie était déjà arrivée à son complet développement, avait derrière elle trente-six ans d'exploitation, un réseau presque achevé, des usines point parfaites, mais où, en définitive, les derniers progrès n'eussent permis que d'assez faibles économies sur le prix de la production : elle avait le bec Auer, pas très répandu encore, mais pleinement entré cependant dans la fabrication industrielle. Et, pour lutter contre cette puissance, on donne aux secteurs parisiens dix-huit ans de durée, c'est-à-dire seize à dix-sept ans à peine d'exploitation pour tout faire, usines, canalisations, etc., pour payer les inévitables erreurs d'une industrie naissante, pour concurrencer le bec Auer avec des lampes encore bien imparfaites; pour, le cas échéant, abandonner leurs petites usines et leurs canalisations défectueuses (1), et enfin, et surtout, pour tout amortir. Cela était contraire à tout bon sens, et l'on a ainsi acculé les compagnies à la nécessité de conserver souvent des procédés surannés et une production non économique, à la nécessité, par conséquent, de maintenir des tarifs élevés quelquefois même au détriment de leurs intérêts, — à la nécessité aussi de se dérober à certaines obligations contractuelles, comme la canalisation de voies excentriques et, par suite, de refuser à la population ouvrière la possibilité d'un éclairage hygiénique, — toutes choses qui, en définitive, se résument au fond en des difficultés financières où ont plus ou moins passé toutes les compagnies électriques. Que l'on donne à ces compagnies le temps, et l'on peut en échange obtenir un abaissement considérable et du prix de revient, les compagnies pouvant, si besoin, modifier leur mode de production et de distribution dans le sens des idées ci-dessus exprimées, et de leur prix de vente. Or, encore une fois, le jour — et cela ne dépend que de la municipalité — où la lampe-heure ne coûtera pas plus cher, à égalité d'intensité

(1) On sait que la Compagnie Edison et la Compagnie de l'air comprimé ont dû refaire entièrement leurs canalisations initiales.

Digitized by Google

lumineuse, à l'électricité qu'au gaz, ce jour-là l'éclairage au gaz sera condamné comme éclairage intérieur.

VI

Jusqu'ici on n'a parlé que de l'éclairage, tant pour l'électricité que pour le gaz. C'est qu'en effet ce service représente, de beaucoup, le rôle le plus important joué par ces deux agents. Mais les mêmes raisonnements s'appliqueraient à peu près pour la force. Le moteur électrique présente, dès maintenant et sans invoquer des améliorations pourtant certaines, une supériorité considérable sur le moteur à gaz au point de vue de l'hygiène, de la sécurité, du rendement, et, bien entendu, de l'économie, si l'on arrive à pratiquer un prix de vente suffisamment bas comme en Allemagne par exemple : on sait qu'à Berlin, et sans parler du service des tramways, la distribution de l'énergie électrique pour la force est presque égale à ce qu'elle est pour l'éclairage pourtant si répandu.

On sera moins affirmatif en ce qui concerne le chauffage. Assurément l'emploi de l'électricité constitue le mode idéal de chauffage, à la fois salubre, instantané et réglable à volonté. Cependant il faut reconnaître que jusqu'à présent l'on n'entrevoit pas encore le moyen d'arriver par l'électricité à des procédés économiques de chauffage, si ce n'est pour des applications très restreintes ou très spéciales.

D'autre part, il a paru superflu de discuter ici l'emploi éventuel pour l'un ou l'autre de ces trois services, éclairage, force, chauffage, d'agents tels que les carbures (acétylène, alcool, pétrole ou essences dérivées, etc.), ou même de gaz (hydrogène...) dont on n'a pas encore envisagé l'emploi industriel. Assurément nul ne peut prévoir ce que réserve l'avenir, et il serait imprudent de critiquer, de condamner *a priori* le développement général de tel procédé qui ne joue actuellement qu'un rôle très limité. Cependant il est permis de dire que, en l'état actuel de l'industrie, tant pour l'éclairage que pour le chauffage et la force, les agents les plus satisfaisants et en tout cas les plus économiques sont ceux qui peuvent être reproduits dans de vastes usines et distribués par des canalisations appropriées.

VII

En définitive, il apparaît incontestable que la production et la distribution de l'énergie électrique peuvent être réalisées à des conditions de prix de revient sensiblement inférieures à celles obtenues dans la plupart des cas moyennant l'application des principes suivants :

Emploi systématique de la haute tension ;

Suppression de toutes les petites usines ;

Concentration de la production dans de puissantes usines, soit alimentées par les forces naturelles (chutes d'eau...), soit construites à proximité immédiate des exploitations houillères, soit, si ces deux dispositions ne peuvent être adoptées, simplement créées au centre de la distribution à effectuer dans un rayon de 100 à 120 ou 150 kilomètres.

Il est non moins incontestable que dès maintenant et en tout cas d'une façon imminente, les appareils d'utilisation de l'énergie électrique permettront une réduction très sensible de la consommation par unité d'éclairage ou de force.

Enfin, il est également hors de doute que, sans même recourir à l'exploitation en régie, les collectivités (communes ou autres) peuvent assurer au public des prix de vente bas, à la condition de donner aux compagnies concessionnaires des durées assez longues, sauf à stipuler des conditions de rachat équitables.

Dans ces conditions, il est parfaitement certain que l'électricité, — dont les avantages et la commodité sont incontestés — est destinée à remplacer plus ou moins prochainement le gaz pour l'éclairage et pour la force, le gaz devant continuer durant un certain temps encore à être utilisé pour le chauffage, jusqu'à ce que de nouveaux progrès de la science viennent, à ce point de vue encore, imposer l'électricité.

CH. DE TAVERNIER.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Nietzsche et l'Immoralisme, par ALFRED FOUILLÉE. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de Philosophie contemporaine*, XII, 296 pages ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 5 francs.

C'est, à vrai dire, une question scientifique qui est traitée dans ce volume ; car il s'agit de savoir si la science biologique et la science sociologique aboutissent, comme Nietzsche le prétend, à montrer dans ce qu'on appelle la *morale* une « ennemie de la *vie* », une ennemie du vrai progrès social ; si, en conséquence, la science doit favoriser l'immoralisme comme étant le seul état mental qui convienne à une humanité supérieure, à des hommes supérieurs, à des « surhommes ». Une théorie soi-disant scientifique de la vie et une théorie soi-disant scientifique de la société ou état « grégaire », voilà ce qui fait le fond du nietzschéisme. Ses partisans s'efforcent de nous le représenter comme un légitime prolongement du darwinisme et de toutes les récentes doctrines biologiques. Il est donc manifeste que les savants ne sauraient demeurer indifférents à cette prétendue application de la science, qui fait de la morale un préjugé de troupeau, fatal au développement naturel et normal de l'individu ainsi qu'à l'éclosion de l'individu supérieur, espoir de l'humanité future.

Nietzsche est l'aboutissant de tout ce mouvement pseudo-scientifique qui, en Allemagne et en Angleterre, a cherché dans les théories biologiques modernes, plus ou moins faussement interprétées, la justification et la

Digitized by Google

glorification de la force primant le droit, de la sélection par la guerre, de la conquête civilisatrice, de la mission des races supérieures, c'est-à-dire, bien entendu, germaniques ou anglo-saxonnes. C'est le grand courant de réaction contre la France de la Révolution, contre ses principes sur les Droits de l'homme, contre ses espérances dans le triomphe final de la paix. Avec notre ingénuité accoutumée, nous nous imaginons, nous Français, que les autres peuples ont les mêmes idées sociales et politiques que nous ; en réalité, ils ne prétendent se servir de la science moderne que pour justifier les idées du moyen âge.

Inutile d'insister sur l'intérêt littéraire, philosophique et moral d'un livre sur Nietzsche écrit par M. Alfred Fouillée et où, de plus, on trouvera une comparaison entre les doctrines de Nietzsche et celles de Guyau, toutes deux déduites de l'idée de *vie*, mais aboutissant à des conclusions diamétralement opposées. A chaque instant, dans les journaux et revues, on trouve rapprochés les noms de Guyau et de Nietzsche. Le plus curieux, c'est que ces deux philosophes-poètes, sans le savoir, se trouvaient à Nice et à Menton, ainsi que M. Fouillée lui-même. Guyau n'eut, pas plus que M. Fouillée, la moindre connaissance de Nietzsche et de ses œuvres; mais Nietzsche, lui, achetait, lisait, et annotait de sa main les ouvrages de Guyau. Il avait dans sa bibliothèque l'*Esquisse d'une morale sans obligation ni sanction* et l'*Irréligion de l'avenir;* il avait aussi la *Science sociale contemporaine*. Il avait couvert ces livres d'annotations et de commentaires. Grâce à l'obligeance de sa sœur, Mme Foerster-Nietzsche, M. Fouillée a eu communication des commentaires encore inédits de Nietzsche sur l'*Esquisse d'une morale sans obligation ni sanction*, et il publie pour la première fois ces commentaires du plus haut intérêt. On y voit une même idée de « vie intensive et expansive » donner lieu à deux morales contraires, l'une d'un farouche individualisme, l'autre d'un altruisme bien entendu concilié avec le socialisme bien entendu.

Qui a raison de ceux qui voient dans la vie, avec Nietzsche, un principe de concentration égoïste ou, avec Guyau, un principe d'expansion vers autrui, engendrant chez les animaux supérieurs la vie sociale et, par la vie sociale, la vie morale? Tel est le problème, où non seulement la morale, mais la science même est engagée, s'il est vrai que la science ne saurait se désintéresser de ses légitimes applications à la conduite des individus et des sociétés.

Pour traiter ce haut et difficile problème, il fallait soumettre à une rigoureuse analyse et le principe d'où Nietzsche part et les conséquences qu'il en prétend tirer. C'est ce qu'a fait M. Fouillée. Sans se laisser éblouir par la poésie flamboyante de Nietzsche, ni par les éclairs de vérité dont se sillonnent parfois les nuages de ce cerveau trouble et maladif, il a démonté une à une les maîtresses pièces du système, — car, sous ses apparences sceptiques, Nietzsche est un systématique outré; — il a soumis à une critique vraiment scientifique les soi-disant conclusions scientifiques de Nietzsche en faveur de la « morale des maîtres » opposée à la morale des esclaves, de la morale des surhommes opposée à celle du « troupeau », de la force opposée au droit, de l'inégalité opposée à l'égalité et à la justice, de la cruauté opposée à la pitié, etc., etc. Il y a dans toutes ces questions, que les faux savants tranchent avec une souveraine aisance, une telle complexité de données, qu'il serait trop long de suivre M. Fouillée à travers sa longue et passionnée recherche de la vérité vraiment « scientifique ». Disons seulement que ce n'est pas la doctrine de la force, de la « dureté » et de la guerre universelle qui triomphe à la fin. Si la morale contient en effet des parties caduques dues à un reste de préjugés, elle n'en a pas moins de solides assises dans la science biologique et sociologique. M. Fouillée conclut avec raison que, pour vouloir être un « surhomme », on risque fort de n'être qu'un sous-homme et de retomber au rang de la brute.

Les animaux excentriques, par Henri Coupin. — Un vol. 28 × 19 de 419 pages, illustré de 238 gravures et une aquarelle; Paris, Nony, 1903. — Prix : 4 francs.

Voilà un bon et beau livre qui pourrait servir de prototype aux ouvrages de haute vulgarisation. Depuis le jeune homme, — ou même l'enfant — qui veut se distraire jusqu'à l'homme de science qui veut s'instruire, tout le monde pourra le lire avec profit et plaisir. L'auteur, — bien connu de nos lecteurs, d'ailleurs — excelle à extraire des choses les plus ardues le fait intéressant, curieux, et à l'exposer d'une manière à la fois claire, exacte et souvent même humoristique, qualités qui vont rarement ensemble. Ce sont elles qui ont fait le succès de son précédent ouvrage, *les Arts et Métiers chez les animaux*. Ce sont elles aussi qui feront celui de son livre de cette année qui est d'un attrait rare.

A côté des êtres en quelque sorte normaux décrits dans tous les ouvrages d'histoire naturelle, il en existe une multitude d'autres qui, sortant du commun, nous paraissent extraordinaires par l'aspect, fantasques par les mœurs, excentriques par la forme. Ceux-ci, le grand public les connaît assez mal; on ne s'occupe guère d'eux que dans les ouvrages de haute science, consultés seulement par les spécialistes. La lacune était à combler et M. Henri Coupin s'est efforcé de le faire, en groupant ces animaux « excentriques » dans un certain nombre de chapitres pittoresques : *les animaux pique-assiettes; les excentricités de l'appendice caudal; les êtres étranges du fond des mers; les musiciens ambulants; les comédiens de la nature; les mammifères à la physionomie bizarre; les bêtes qui ont conscience de la mort, etc., etc.*

Si peu versé que l'on soit dans la zoologie, — cette science que l'auteur sait rendre si aimable, — comment ne pas s'intéresser au pluvian, dont le rôle dans la nature semble être de nettoyer les dents des crocodiles; au rémora, qui se fait voiturer par le requin pour lui voler un peu de nourriture au moment psychologique; aux mœurs des gigantesques baleines et des orques qui leur dévorent la langue; aux monstres disparus et dont on trouvera dans l'ouvrage de fort curieuses reconstitutions; aux chauves-souris, dont l'aspect seul indique les mœurs

Digitized by Google

bizarres et troublantes; au poisson-archer, qui a véritablement imaginé la chasse à tir; à ces curieux « bâtons qui marchent », semblant sortis de l'esprit fantaisiste d'Edgar Poë, etc.? A citer aussi un extraordinaire chapitre sur la musique chez les oiseaux et les insectes. Il est difficile de pousser plus loin la documentation.

Toutes ces bêtes nous étonnent, mais elles nous instruisent aussi, — l'auteur qui est un homme de laboratoire ne l'oublie pas — en nous faisant connaître de grandes lois de la nature ou d'importants phénomènes biologiques tels que le mimétisme, le commensalisme, l'adaptation au milieu, l'évolution des espèces, la disparition des moins armés, l'intelligence des bêtes, la lutte pour l'existence, l'extension de la vie sur la terre, le parasitisme, l'autotomie, etc., et, enfin, l'esprit inventif de la nature qui se plaît souvent — très souvent — à faire des excentricités, à créer des sortes de monstres, autant par les formes que par les mœurs.

L'ouvrage est orné de jolies gravures accompagnées de légendes pleines d'esprit — et du bon. Il a sa place marquée dans toutes les bibliothèques.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

9-16 FÉVRIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Edm. Maillet* adresse une note **sur les fonctions entières d'ordre infini et les équations différentielles.**

— *M. Jordan* présente une note de *M. Hadamard* **sur les opérations fonctionnelles.**

CINÉMATIQUE. — *M. G. Kœnigs* communique un travail **sur le théorème analogue à celui de Bobillier dans le cas du roulement d'une surface sur une surface applicable.**

PHYSIQUE DU GLOBE. — Au cours des calculs qu'il a eu à exécuter sur les mesures de nuages faites à l'Observatoire de Trappes, *M. Axel Egnell* avait été frappé de la régularité de la croissance de la **vitesse moyenne du vent dans la verticale.** Or, cette série étant d'une grande valeur à cause de la précision des méthodes adoptées par M. Teisserenc de Bort, il en a fait une étude plus approfondie. Il a ainsi observé les faits suivants : 1° la vitesse moyenne du vent augmente brusquement dans les couches basses par rapport à la vitesse du vent au sol; 2° la quantité d'air deplacée dans le vent est constante à toutes les hauteurs depuis 300 mètres jusqu'à 12000 mètres; 3° la vitesse moyenne du vent de 300 mètres à 12000 mètres au moins obéit à cette loi très simple, à savoir qu'elle varie en raison inverse de la densité de l'air.

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* présente une nouvelle note **sur les équations du mouvement et la relation supplémentaire au sein d'un milieu vitreux.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. Aug. Coret* adresse une note **sur l'emploi, comme moteur, d'un soufflet métallique contenant de l'alcool.**

— *M. Henri Villard* communique les résultats d'expériences faites à Schaerbeek avec un appareil à disques-hélices, dont il est l'inventeur. L'auteur a cherché à mesurer **la force ascensionnelle développée par la rotation d'hélices à axes verticaux,** dans l'air. Dans ce but, il place sur une balance son appareil avec deux hélices à axes verticaux et détermine la diminution de poids qui se produit quand les hélices tournent.

Le poids total de l'appareil au repos est de 475 kilos. Les hélices d'un pas de 42 centimètres donnent : 1° en tournant à 60 tours par minute, un soulagement de 100 kilos en moyenne; 2° en tournant à 70 tours par minute, un soulagement de 135 kilos.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. J. Boussinesq* présente un travail **sur l'extinction graduelle du mouvement à l'arrière d'une onde isolée, dans un milieu élastique éprouvant une résistance proportionnelle ou à la vitesse ou au déplacement.**

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — Dans des communications antérieures (1897 et 1899), *M. Ch.-Ed. Guillaume* avait indiqué l'allure générale des **déformations passagères ou permanentes que les aciers au nickel réversibles subissent** par l'effet des changements de la température et sous l'action du temps. De nouvelles recherches lui permettent de fixer mieux, aujourd'hui, la valeur numérique des changements qui se produisent d'eux-mêmes à la température ambiante et d'élucider plusieurs faits restés autrefois indécis.

ÉLECTRICITÉ. — *M. C. Tissot* appelle l'attention sur un **appareil à effet magnétique** propre à servir de détecteur d'ondes électriques.

RADIO-ACTIVITÉ. — On sait que les corps solides soumis à l'émanation du radium, dans une enceinte close, s'activent tous de la même façon. Or *MM. P. Curie* et *J. Danne* montrent, dans une nouvelle note, que, retirés de l'enceinte et soustraits ainsi à l'action de l'émanation. Ces corps se désactivent suivant une loi relativement rapide. Cette **loi de disparition de l'activité rayonnante induite par le radium sur les corps solides** est la même, disent ils, quelle que soit la durée du séjour dans l'enceinte, pourvu que ce séjour ait été suffisamment prolongé (durées d'activation supérieures à 24 heures). En général, la nature des corps n'intervient pas, et, placés dans les mêmes conditions, les corps s'activent et se désactivent tous de la même façon.

CHIMIE. — Les recherches de *M. Albert Colson*, **sur le déplacement, par l'eau, de l'acide sulfurique des bisulfates alcalins,** démontrent la possibilité d'extraire d'un bisulfate, par simple action de l'eau, une partie de l'acide qu'il renferme et d'utiliser cet acide pour des opérations industrielles.

CHIMIE MINÉRALE. — Il ressort d'une étude de *M. H. Copaux* **sur l'oxydation des acétates de cobalt et de manganèse par le chlore,** que cette oxydation se fait de façons différentes : dans le premier cas, celui du cobalt, on obtient une combinaison chloroacétique complexe de l'oxyde intermédiaire Co^2O^4 et, dans le second cas, un acétate de sesquioxyde de manganèse.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une précédente note, *M. R. Marquis* avait indiqué la formation d'aldéhyde fumarique (ou maléique) à partir du furfurane et avait caractérisé ce corps par quelques-uns de ses dérivés. La réaction qu'il expose aujourd'hui confirme absolument son existence. L'aldéhyde fumarique, devait, en effet, réagir sur l'hydrazine en donnant un composé cyclique à 2 atomes d'azote : l'orthodiazine, déjà connue. L'expérience montre qu'il en est bien ainsi. La note de M. Marquis a pour titre : **une nouvelle synthèse de l'orthodiazine.**

Digitized by Google

— *M. P Freundler* a montré précédemment qu'on peut obtenir l'aldéhyde benzine-azo-*p*-benzoïque en réduisant par le zinc, par l'alcool et la soude, un mélange de nitrobenzène et d'acétal *p*-nitrobenzoïque. Il a constaté, depuis lors, en appliquant la même méthode à un mélange d'alcool *o*-nitrobenzylique et de nitrobenzène, que ce dernier est transformé totalement en azobenzène et qu'il n'y a pas formation d'azoïque mixte. M. Freundler s'est borné, en conséquence, à étudier la réduction de l'alcool *o*-nitrobenzylique seul.

— Après s'être occupé antérieurement de l'action déshydratante et éthérifiante à la fois des composés acides sur les polyols, *MM. C. Chabrié* et *A. Bouchonnet* présentent aujourd'hui les résultats de l'étude qu'ils viennent de faire sur l'action du chlorure de sélényle sur la mannite.

— *M. F. Bodroux* appelle l'attention sur la synthèse de l'acide anisique et de l'acide paraéthoxybenzoïque.

— *M. R. Fosse* avait déjà signalé un cas de rupture moléculaire provoquée par l'action du brome, il fait connaître aujourd'hui un doublement et un dédoublement moléculaires dans la série du pyrane.

— Il résulte d'un travail de *M. E.-E. Blaise*, intitulé : migration du groupe méthyle sous l'influence de l'acide iodhydrique, que sous cette influence un groupement méthyle de l'acide diméthylglutaconique a émigré de la position 2 à la position 4.

— Dans une note précédente, *M. Léon Brunel* avait décrit les préparations de l'éther monoiodhydrique d'un glycol hexahydrobenzénique, l'orthocyclohexanediol, et des éthers oxydes de cette iodhydrine alcool. Ce sont les produits obtenus par saponification de ces différents composés qui font l'objet de sa nouvelle communication intitulée : un nouvel orthocyclohexanediol et ses dérivés.

— Au cours d'une étude sur les tannoïdes de la rhubarbe de Chine, *M. Eugène Gilson* a isolé deux nouveaux glucotannoïdes et est parvenu à les obtenir à l'état cristallisé et pur. Il les appelle *glucogalline* et *tétrarine*.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — Les nombreux travaux qui ont été faits sur l'essence de marjolaine du midi de la France ayant donné lieu à des conclusions contradictoires, *MM. P. Genvresse* et *E. Chablay* en ont repris l'étude; ils ont ainsi constaté que cette essence doit s'appeler essence de *Calamintha Nepeta* et qu'elle contient du pinène, une cétone nouvelle, la calaminthone, et de la pulégone.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — On sait qu'il existe, dans le liquide céphalo-rachidien de l'homme, un corps réducteur, sur la nature duquel les auteurs ne sont pas d'accord, les uns l'attribuant sans preuves au glucose, d'autres à la pyrocatéchine. Or il ressort de nouvelles recherches de *MM. L. Grimbert* et. *V. Coulaud* que la substance réductrice de ce liquide est bien constituée par du glucose.

BIOLOGIE. — *MM. Ed. Toulouse* et *Cl. Vurpas*, continuant leurs très intéressantes études expérimentales sur la vie et la réaction musculaires, en sont arrivés à distinguer dans ces réactions deux vies :

1° L'une, vie propre et autonome, qui se manifeste après une excitation, par une contraction étroitement localisée aux points directement excités : c'est la vie musculaire la plus rudimentaire, mais aussi la plus profonde et la plus intime;

2° L'autre, vie harmonique et traduisant déjà une synthèse supérieure, se manifeste par une contraction proprement dite, qui, à un premier degré, est limitée aux fibres directement excitées et qui, à un second degré, s'élève et se perfectionne en se généralisant à la totalité du muscle après une excitation localisée.

Ces deux vies se superposent et évoluent harmoniquement, se pliant aux nécessités et aux exigences de l'organisme, la vie supérieure commandant à la vie propre et empêchant ses manifestations particulières.

Lorsqu'un trouble physiologique survient dans l'organisme, il en résulte une désharmonie, qui provoque un déséquilibre réactionnel. Il en résulte une arythmie dans la contraction du muscle, et la vie rudimentaire manifeste alors ses modalités réactionnelles aux excitations.

C'est ainsi que, dans les modifications pathologiques et la mort, on descend progressivement tous les échelons de la réaction musculaire, depuis la contraction totale et synergique jusqu'à la contraction étroitement localisée au point excité, asynergique et inadaptée, qui se traduit par le phénomène, fonctionnellement stérile, du *nœud* ou de la *corde*.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTLAE. — *M. Henri Coupin* a repris les expériences de 1870 de Raulin sur la nutrition d'une Mucédinée, le Sterigmatocystis nigra, et a constaté que :

1° Le fer, le silicium et le zinc ne sont d'aucune utilité dans la nutrition du *Sterigmatocystis nigra;*

2° Le zinc, même, retarde le développement du mycélium, quand la nourriture est abondante et il le tue, quand il est mal nourri;

3° Le mycélium est susceptible de fournir lui-même l'acidité nécessaire à son entier développement.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. A. Prunet* appelle l'attention sur une maladie des rameaux du figuier, qui sévit dans le sud-ouest de la France et peut presenter un véritable caractère de gravité. La mortification des rameaux que cette maladie détermine a toujours pour point de départ une figue momifiée par le *Botrytis*, et toujours aussi les fructifications du *Botrytis* se montrent sur les rameaux mortifiés, de sorte que la maladie est due, ainsi que les expériences de l'auteur le démontrent absolument, au passage du *Botrytis* des figues momifiées dans les rameaux qui les portent et à son développement parasitaire dans ces rameaux.

Quant au remède à employer, il est justement préventif : il consiste dans l'enlèvement de toutes les figues qui restent encore sur les arbres à la fin de la saison.

— Les observations de *MM. L. Mangin* et *P. Viala* démontrent que la maladie de la vigne connue sous le nom de phthiriose, laquelle exerce des ravages considérables dans les vignobles de la Palestine, est produite par l'association, presque une symbiose, de la cochenille, le *Dactylopius Vitis*, et du champignon, le *Bornetina Corium*. Ce dernier protège la cochenille, pendant sa vie souterraine, durant la longue période de sécheresse qui règne annuellement en Palestine, de février à octobre.

D'après les recherches de MM. Mangin et Viala, la phthiriose serait l'ancienne maladie de la Bible et du Talmud, le *tôla'at* de la vigne des Hébreux, le φθεὶρ de Posidonius et Strabon, le *ver* de la vigne des auteurs arabes (Témini). Tous les auteurs anciens indiquent le *ver* comme vivant sur les racines et sur les organes extérieurs, ainsi que les procédés de traitement, qui consistaient, aux époques anciennes, à arrêter la descente de l'insecte sur les racines par un mélange de bitume de Judée et d'huile appliqué sur le tronc. Ce *ver* n'était autre que le *Dactylopius Vitis*, que l'on retrouve dans tout le bassin maritime du sud de l'Europe, du nord de l'Afrique et de l'ouest de l'Asie.

Nous ajouterons que les expériences comparatives,

Digitized by Google

qu'ils ont faites en Palestine, leur ont permis de fixer le traitement de la phthiriose par l'emploi du sulfure de carbone injecté dans le sol et appliqué avant la formation du feutrage mycélien qui s'oppose, par son imperméabilité, à la pénétration des vapeurs destructives dans les couloirs habités par les cochenilles.

BOTANIQUE. — *M. E. de Wildeman* signale **une nouvelle liane à caoutchouc du Bas-Congo** appartenant au genre *Clitandra*, dont plusieurs espèces, telles que *Clitandra Henriquesiana* et *Clitandra cirrhosa*, semblent, dit-il, fournir du caoutchouc. *M. de Wildeman* qui lui donne le nom de *Clitandra Arnoldiana*, possède en herbier d'autres espèces du même genre *Clitandra*, réputées comme fournissant également du caoutchouc. Certaines d'entre elles appartiennent au groupe de *Clitandra orientalis*, d'autres au même groupe que le *Clitandra Mannii*.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — On sait que la variété et la taille des végétaux rencontrés à l'époque houillère prouvent une activité végétative remarquable, soit parce que les plantes étaient parfaitement adaptées au climat du milieu où elles vivaient, soit parce que les substances fondamentales de leur constitution n'avaient pas encore eu le temps de s'affaiblir dans une série illimitée de filiations. Les nouvelles recherches de *M. B. Renault* **sur l'activité végétative aux époques anciennes** démontrent que cette exubérance végétative se retrouve à l'intérieur de beaucoup de tissus des plantes houillères,

Il résulte, en effet, de sa nouvelle communication :

1° Que les tissus cellulaires ont eu autrefois une activité de formation plus grande qu'actuellement;

2° Que cette activité était favorisée par un développement vasculaire approprié.

GÉOLOGIE. — Il ressort d'une note de *M. B.-P.-G. Hochreutiner* **sur un type de dunes de la bordure saharienne,** que la dune d'Aïn-Sefra, dans le sud de la province d'Oran, n'est pas un de ces tas de sable mouvant qui se déplacent peu à peu dans la direction des vents prédominants et qui occupent des étendues toujours plus considérables.

Elle est bien une formation éolienne et une accumulation de sable mouvant, en ce sens qu'on enfonce jusqu'à la cheville dans le sable dépourvu de végétation; mais l'ensemble est absolument fixe et ne possède en aucune façon le caractère envahissant qui, d'ordinaire, rend les dunes si dangereuses.

PÉTROGRAPHIE. — *M. L. de Launay* indique une cause qui, dans certains cas, a très nettement déterminé la **réduction de l'oligiste en magnétite**, c'est-à-dire l'existence d'hydrocarbures amenés par des filons de quartz ou de pegmatite traversant l'oligiste. Le fait est d'autant plus intéressant à noter que les grands gisements de fer scandinaves renferment, en principe, une association d'oligiste et de magnétite, dans laquelle tantôt l'un tantôt l'autre de ces oxydes domine, sans que les causes ayant amené un état d'oxydation plus ou moins avancé du fer apparaissent toujours bien clairement.

HYGIÈNE. — *M. Balland* a entrepris d'effectuer, par un nouveau procédé, le **dosage des quantités de phosphore contenu dans les farines,** en opérant directement sur les produits à l'état normal, et a constaté un écart de moitié environ entre le pain des boulangeries civiles qui en renferme seulement de 0,53 à 0,78, et le pain de munition avec farine blutée qui en contient 1,04. De semblables écarts, dit-il, existent pour l'azote; ils justifient les doléances des boulangers qui se plaignent d'avoir des farines de moins en moins panifiables.

M. Balland a signalé, depuis longtemps, l'affaiblissement progressif du gluten dans les farines. Il tient, dit-il, à différentes causes, mais, avant tout, au mode de mouture par cylindres et aux perfectionnements apportés dans les bluteries en ces dernières années. L'auteur ajoute que, pour répondre efficacement aux *desiderata* exprimés par le syndicat général de la boulangerie française, il faudrait amener le consommateur à exiger du boulanger un pain moins blanc.

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce la mort de *M. Lechartier* (*Georges-Vital*), doyen de la Faculté des sciences de Rennes, correspondant de l'Académie pour la section d'Économie rurale, décédé le 5 février 1903.

ÉLECTION. — *M. René Benoît* (de Sèvres) est élu, par 38 suffrages sur 43 votants, correspondant de l'Académie dans la section de physique en remplacement de *M. Rowland* décédé. *M. Mathias* (de Marseille) obtient 3 voix, *M. Macé de Lépinay* (de Toulouse) 1 voix; il y a 1 bulletin blanc.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Les étalons photométriques. — Au cours d'une communication présentée devant l'*Institution of Electrical Engineers*, de Londres, *M. Fleming* divise en deux catégories les étalons photométriques : 1° étalons à flamme; 2° étalons à incandescence.

Les étalons-flamme sont :

1° L'étalon officiel pour l'essai du gaz en France et qui utilise l'huile de colza (Carcel);

2° Les diverses lampes à pentane de *M. Vernon Harcourt*, très employées en Grande-Bretagne et utilisées aujourd'hui pour les essais officiels du gaz à Londres;

3° La lampe à acétate d'amyle de *M. von Hafner-Alteneck*, introduite en 1884 et très employée en Allemagne où elle sert d'étalon officiel.

Les autres étalons à flamme, d'un emploi plus ou moins répandus, sont :

1° Le bec Argand à gaz de houille avec bec Mathieu, le gaz étant parfois enrichi de pentane;

2° La flamme de benzine et d'éther recommandée par la commission hollandaise en 1893;

3° La flamme d'acétylène de Charpentier;

4° La flamme d'acétylène et hydrogène (2 d'acétylène, 1 d'hydrogène) brûlant dans l'oxygène pur, recommandée par l'Institut américain des Ingénieurs électriciens;

5° La flamme d'éthylène pur brûlant dans l'oxygène pur, proposée par *M. Blondel*;

6° La lampe à albo-carbone, brûlant la naphtaline, proposée par *M. Broca*.

Comme étalons à incandescence, les seuls pratiques sont ceux fournis par le platine ou le carbone porté à une température élevée. L'étalon platine, proposé par *M. Violle*, a été adopté comme étalon international au Congrès d'électricité de Paris en 1884. M. Violle avait proposé en 1881 d'adopter pour unité de lumière la lumière radiée normalement par un centimètre carré de platine à son point de fusion; le Congrès international

Digitized by Google

d'électricité de 1889 a adopté comme unité pratique la vingtième partie de l'unité Violle en la désignant sous le nom de *bougie décimale*. Les conditions essentielles pour la production de l'étalon sont : platine chimiquement pur; masse d'au moins 500 grammes, creuset en chaux pure, combustion d'hydrogène ne renfermant pas d'hydrocarbures, gaz brûlés dans la proportion de quatre volumes d'hydrogène pour trois d'oxygène.

On se sert également de lampes à incandescence à grosse ampoule fabriquées spécialement suivant les indications de M. Fleming.

CHIMIE

Préparation des fontes de niobium et de tantale. — *M. Moissan* (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXVII, p. 430) a cherché à obtenir le niobium métallique par traitement au four électrique de la niobite naturelle, méthode toute différente des procédés de réduction des fluoxytantalates et des fluoniobates employés par Rose et Marignac ou du traitement par l'hydrogène du chlorure de niobium, utilisé par Roscoe.

La niobite employée renfermait, outre les acides niobique et tantalique, un peu de fer, un peu de manganèse et une petite quantité de silice. On agglomère le minerai pulvérisé avec un peu de charbon de sucre et on chauffe la masse au four électrique dans un courant de 1 000 ampères sous 50 volts. Toutes les impuretés sont volatilisées, il ne reste qu'une fonte de niobium et de tantale. Par traitement à l'acide fluorhydrique et au fluorhydrate de fluorure de potassium, on obtient un fluoxytantalate et un fluoniobate qu'on sépare par cristallisation fractionnée. Le fluoxyniobate débarrassé de traces de fer par le sulfhydrate d'ammoniaque est transformé en acide niobique.

Cet acide niobique réduit au four électrique par le charbon de sucre donne la fonte de niobium pure.

Le fluotantalate donne par l'acide sulfurique de l'acide tantalique que l'on purifie par calcination en présence du carbonate d'ammoniaque.

Cet acide tantalique est réduit par le charbon à une température assez élevée longtemps maintenue.

La fonte de niobium raie le verre et le quartz; elle fond à très haute température; elle se combine au fluor, au chlore et au brome, à l'oxygène, à l'azote à 1 200° en donnant de l'azoture de niobium de couleur jaune.

La fonte de tantale est plus dure et plus infusible encore que la fonte de niobium. Elle possède à peu près les mêmes propriétés chimiques, mais ne donne pas d'azoture.

Vis-à-vis des corps composés, ce dont des réducteurs très énergiques, mais le niobium semble jouir à cet égard de propriétés encore plus puissantes que le tantale.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Refroidissements nocturnes de l'air et du sol en Algérie. — L'influence du climat steppien et même désertique se ferait-elle sentir sur la plus grande partie de l'Algérie, expliquant ainsi bien des insuccès agricoles?

Telle est la question envisagée par *M. Ch. Rivière* Directeur du Jardin d'Essai d'Alger, dans une étude de 62 pages, avec 13 graphiques, publiée dans le *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*.

L'extrême diathermanéité de l'air favoriserait des phénomènes de rayonnement assez accusés et prolongés pour faire classer l'ensemble de l'Algérie parmi les pays à hiver marqué. En effet, d'après une carte dressée par l'auteur, les froids de — 10° à 15° ne sont pas rares annuellement sur plusieurs points élevés du territoire non éloignés du litoral. Ensuite la neige recouvre plusieurs fois par an de grandes surfaces, interrompant même les communications par voie ferrée.

Un phénomène de rayonnement très commun, quoique peu connu, serait, suivant M. Rivière, la cause de la réduction des récoltes; c'est l'abaissement *au-dessous* de zéro de la couche inférieure de l'air voisine du sol, tandis que l'observation faite par le Service météorologique à 2 mètres de hauteur, sous un abri, indique plusieurs degrés de chaleur.

Une série d'observations traduites par des graphiques, dues à des instruments enregistreurs, font ressortir que le froid de la couche inférieure de l'air, près du sol, atteint très souvent sur le littoral entre — 4° et 5° et que ces abaissements durent quelquefois toute la nuit, c'est-à-dire pendant une dizaine d'heures.

Plus on s'éloigne de la surface de la terre, plus le froid diminue et souvent, à un mètre de hauteur, il y a + 1° quand à 0^{m},05 il y a — 4 et — 5°.

Un graphique reproduit une expérience des plus intéressantes que donne la lecture d'une échelle de thermomètres placés de 0,10 en 0,10 sur une hauteur de 10 mètres. On voit la chaleur croître plus on s'élève.

Des observations géothermiques complètent celles de la surface du sol. On y enregistre deux actions opposées : du froid au-dessus, de la chaleur dans la terre, à 0,10 de profondeur.

L'auteur conclut que le système d'observation du Service météorologique ne sert nullement la climatologie et que la constatation des phénomènes thermiques doit être faite avec des instruments *nus*, dans le milieu même où vivent les animaux et les plantes.

Quoi qu'il en soit, si l'on relève tous les froids enregistrés par le Service météorologique de l'Algérie, dont les chiffres se trouvent atténués par le mode d'observation, la période hivernale se trouve nettement caractérisée.

Des tableaux comparatifs dressés par M. Rivière indiquent que certaines régions bien connues de l'Algérie ont un plus grand nombre de jours de froid et une totalisation de degrés *au-dessous* de 0 bien supérieurs à ceux constatés dans le bassin de la Seine. Deux exemples sont typiques en 1902.

Aflou a 139 jours de minimum au-dessous de zéro, totalisant 587 degrés.

Géryville a 99 jours et 333 degrés de froid, tandis que Paris n'a que 48 jours avec des minimums totalisant 195 degrés.

La climatologie algérienne est représentée dans ce travail sous un jour absolument nouveau : les nombreux graphiques qui y figurent suppriment toute théorie ou idées préconçues, et l'on doit désirer avec l'auteur qu'un système d'observation semblable à celui qu'il a préconisé soit appliqué à l'exacte détermination des phénomènes météoriques dans leur rapport avec la vie des plantes et des animaux. On éviterait ainsi bien des insuccès d'acclimatation.

MICROBIOLOGIE

Le Bios de Wildiers. — *Pasteur*, dans les expériences qu'il avait entreprises sur la culture et le développement

Digitized by Google

de la levure, avait montré qu'elle pouvait se développer dans un milieu purement minéral.

Le liquide qu'il employait était formé de :

Eau distillée	300	grammes.
Sucre candi	20	—
Sulfate d'ammoniaque	15	centigr.
Cendres de levure	15	—
Bitartrate de potasse	10	—
— d'ammoniaque	5	—

Ensemencée avec une faible proportion de levure, la fermentation se produisait dans d'excellentes conditions. Il y avait donc transformation directe de l'azote minéral ammoniacal en azote du protoplasma.

Liebig avait contesté l'assertion de Pasteur et il avait prétendu que si l'on ensemençait seulement avec une quantité de levure grosse comme une tête d'épingle, le ferment ne se développait pas. Mais Liebig ne s'étant pas rendu à l'invitation à lui faite par Pasteur de venir refaire en commun l'expérience discutée, l'affirmation du savant français fut admise par tous et d'ailleurs répétée.

En 1901 *Wildiers* (*La Cellule*), a repris à nouveau les expériences de Liebig et de Pasteur, et a constaté que, si l'ensemencement d'un milieu minéral est trop parcimonieux, le développement n'a pas lieu ou est extrêmement lent. Il a opéré dans un milieu minéral sensiblement analogue au milieu de Pasteur et renfermant :

Eau distillée	200	grammes.
Sucre	20	—
Chlorure de potassium Chlorhydrate d'ammoniaque Phosphate de soude Sulfate de magnésium	aa 50	centigr.
Carbonate de chaux	10	—

L'auteur a expérimenté avec un certain nombre de levures. Il a constaté en outre que si, dans un milieu aussi insuffisamment ensemencé, on ajoutait une petite quantité de décoction de levure on obtenait une active fermentation. Il en avait conclu :

1° Que le milieu minéral de Pasteur ne permet pas le développement si l'ensemencement est trop parcimonieux ;

2° Que ce milieu devient suffisant si l'ensemencement est fait avec un excès de levure ;

3° Que dans ce cas la culture est possible par suite de l'apport dans le milieu d'un produit spécial qui se trouve en solution dans l'eau de levure bouillie. Cette substance indispensable d'après Wildiers au développement du ferment fut appelée *Bios* par l'auteur.

Le bios est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool absolu et l'éther. Il n'est pas de nature minérale, il ne se trouve pas dans les cendres. Il n'est pas détruit par l'ébullition avec l'acide sulfurique à 5 p. 100 en volumes pendant une demi-heure, mais il est altéré par l'ébullition dans la soude à 1 p. 100, et surtout à 5 p. 100 pendant le même temps.

Le bios ne précipite pas par l'acétate de plomb, l'acide phosphotungstique, l'acide phosphomolybdique, l'azotate d'argent, le sublimé. Il dialyse.

On le trouve non seulement dans le moût de bière et cela même avant son ensemencement, mais encore dans les peptones du commerce et dans l'extrait de viande Liebig.

Et cependant Wildiers n'a pu l'identifier avec aucun des corps suivants : urée, asparagine, alanine, tyrosine guanine, créatine, etc., ni avec les produits de la digestion pepsique ou pancréatique, ni avec l'édestine ou l'ovalbumine.

Enfin la levure n'en prépare pas de nouvelles quantités et ce n'est pas un produit de la vie de la levure. D'après Wildiers, la levure épuiserait le bios et ne le restituerait pas.

A cela on peut répondre que *Laurent* (*Annales de l'Institut Pasteur*) avait ensemencé des milieux de culture avec des quantités très faibles de ferments, mais il avait obtenu un développement extrêmement lent. Wildiers a aussi obtenu un résultat identique, mais de plus, d'après lui, non seulement le développement est très lent, mais encore les cellules que l'on obtient sont malades ; il semble qu'une cellule attende pour se développer la désagrégation des précédentes, afin de se procurer ainsi la quantité de bios qui lui est nécessaire.

L'existence du bios a été vivement combattue par *Fernbach*, *Windisch*, *J. Henry*, etc. La levure, objectait-on, ne se serait pas développée dans le milieu de Wildiers par suite de la présence d'impuretés dans les sels employés. C'est ainsi que l'on a surtout supposé la présence du cuivre que *Dehérain* et *Demoussy* ont montré exister dans l'eau distillée des laboratoires et qui est si néfaste à la culture de certaines plantes. *J. Henry* (*Annales de la brasserie et de la distillerie*) a repris les expériences de Wildiers, mais il est arrivé à des résultats tout à fait contradictoires par pesées de la levure produite. C'est enfin *Abel Amand* qui a repris la question (*La Cellule* 1902) et a semblé confirmer au contraire l'existence de ce bios par des expériences méthodiques et concluantes. A. Amand a même cherché à étudier par quel mécanisme le bios pouvait agir, et il a montré qu'aucun des aliments ne paraît apporter de poison ; la recherche du cuivre plus spécialement faite est restée négative.

Le *Bios* semble donc exister, mais c'est là un fait rempli d'obscurité et qui aurait besoin pour être éclairci de longues et patientes recherches.

Les bacilles «acido-résistants » du beurre, du lait et de la nature comparés au bacille de la tuberculose. — Divers travaux, publiés dans ces dernières années, tendaient à prouver que le bacille de la tuberculose n'est qu'un saprophyte, très répandu dans la nature, et ayant seulement acquis, par son passage dans quelques espèces animales, des propriétés virulentes spéciales.

Cette thèse, accueillie tout d'abord avec un scepticisme prononcé, prend de la consistance ; et d'une étude de *MM. Paul Courmont* et *Potet*, publiée dans les *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique* (janvier 1903), il semble bien résulter qu'il existe une parenté étroite entre les bacilles « acido-résistants » ou « acidophiles » ayant, comme le bacille de la tuberculose, la propriété de résister à la décoloration par les acides, et le bacille de la tuberculose lui-même.

Rappelons que c'est *Ehrlich*, en 1882, qui trouva que le bacille de Koch, coloré par des méthodes spéciales, résiste à la décoloration par les acides. On pensa d'abord que cette propriété lui était particulière. Mais on la découvrit chez le bacille de la lèpre, du smegma et du cérumen. Cependant les bactéries « résistant aux acides » restaient des exceptions et n'étaient rencontrées que chez l'homme.

Depuis 1896, au contraire, le nombre des bacilles possédant cette propriété s'est considérablement accru ; *MM. Koch* et *Petri* en ont trouvé dans le lait et le beurre ; et bientôt on en rencontrait dans les plantes, dans les

Digitized by Google

poussières, chez l'homme sain et malade, dans la gangrène pulmonaire, etc.

En suivant dans leurs cultures ces divers bacilles, MM. Courmont et Potet ont constaté que leur aspect morphologique peut être absolument identique à celui du bacille de la tuberculose; et dans leurs expériences sur les animaux, ils ont réussi à produire, avec certains bacilles acido-résistants du beurre ou des graminées, des lésions ayant les caractères essentiels, macroscopiques et microscopiques, des tubercules à bacilles de Koch.

Réciproquement d'ailleurs, on peut obtenir des cultures du bacille de Koch de virulence assez atténuée pour qu'elles ne soient pas plus pathogènes que celles des acido-résistants saprophytes.

Ces derniers peuvent même prendre dans les lésions qu'ils provoquent des formes rayonnées, qui les rapprochent encore du bacille de Koch, de l'actinomycose et autres champignons rayonnés.

BOTANIQUE

La gelée et les cellules végétales. — *MM. Matruchot* et *Molliard* achèvent dans la *Revue générale de Botanique*, n° 168, la publication de recherches expérimentales fort instructives sur l'action du gel sur les cellules végétales. Leur conclusion est que, conformément à celle qu'avaient établi Müller-Thurgau et Molisch, la mort par le gel est due à un abaissement trop considérable de la teneur en eau de la substance végétale vivante. La cellule végétale que tue le gel meurt par dessiccation, par conséquent.

Il est bien certain, comme le font voir MM. Matruchot et Molliard, que le gel des cellules, ou des tissus végétaux, détermine un appel d'eau à l'extérieur de la cellule. Cet appel se produit par un mécanisme très simple: la congélation de l'eau ambiante : de l'eau qui entoure les plantes aquatiques; de la petite couche d'eau qui, chez les plantes aériennes recouvre la surface extérieure des membranes cellulaires. La congélation ainsi opérée a pour effet une exosmose générale et rapide de l'eau de la cellule ; l'eau du suc cellulaire contenue dans les hydroleucites, et aussi l'eau qui se trouve dans la masse du cytoplasme et du noyau. La cellule est par conséquent attaquée dans toutes ses parties. La sortie de l'eau se fait par vacuolisation. C'est-à-dire qu'une séparation s'effectue dans la masse plasmique, entre l'eau qui se rassemble en lacunes, gouttelettes, ou vésicules plus ou moins volumineuses, et le plasma qui, lui, prend la forme d'une masse spongieuse, alvéolaire, ou d'un réseau à mailles larges. Voilà donc l'eau et le plasma séparés. L'eau passe par simple osmose dans une grande vacuole cytoplasmique qui se forme graduellement: parfois par éclatement des vésicules. Mais le plus souvent, c'est l'osmose qui intervient, et, par diffusion, l'eau passe ensuite, de la vacuole au dehors, à travers le protoplasma pariétal et la membrane d'enveloppe de la cellule.

A mesure que l'eau quitte la cellule, celle-ci se modifie d'aspect : il y a diminution de volume naturellement ; il y a des modifications profondes dans la texture qui se laissent apercevoir sans peine. L'eau est appelée au dehors dans plusieurs directions différentes à la fois: la trame nucléo-plasmique prend, en conséquence, des orientations variées ; elle a la forme plus ou moins multipolaire , et chaque pôle indique un point de sortie de l'eau. Il arrive souvent au noyau de se déchirer ; l'eau qu'il renferme en rompt la paroi, et s'échappe de la sorte directement et rapidement dans la vacuole.

Ces phénomènes, que produit le gel, on peut les provoquer par d'autres agents: mais ces agents agissent comme le gel exactement, par soustraction d'eau ; tels sont la plasmolyse, la fanaison rapide ou lente, etc. Il est donc permis de conclure que l'action du gel est exactement celle des agents en question. Il y a appel, au dehors, de l'eau de la cellule ; l'eau du cytoplasma et du noyau est, de par les lois physiques, attirée à l'extérieur, et elle s'échappe par exosmose. Le gel tue donc les cellules par dessiccation. Comme le font observer MM. Matruchot et Molliard, « si l'on admet avec Naegeli que l'eau existe sous trois états (eau du suc cellulaire, eau de capillarité, eau de constitution), différant surtout par le degré de mobilité ou de liberté de ses molécules, et par suite, entrant aussi de façon inégale dans la réaction contre le gel, on peut, en outre, expliquer divers faits restés jusqu'alors assez obscurs; rigidité du protoplasma par le froid ; reviviscence de certains tissus gelés ; résistance inégale des végétaux au gel, etc. »

L'étude de MM. Matruchot et Molliard est fort documentée; il serait à souhaiter qu'ils lui donnassent une suite concernant des phénomènes encore obscurs auxquels ils viennent de faire allusion.

ZOOLOGIE

Monographie zoologique. — Nous avons reçu du *National Museum* de Washington, un travail de *M. W. E. Hinds*, intitulé *Contribution to a monograph of the insects of the order Thysanoptera inhabiting North America* (160 pages avec onze planches). C'est une étude fort complète des Thysanoptères. Nous constatons avec plaisir que M. Hinds ne se contente pas d'envisager ces insectes au point de vue de la systématique, et de « reviser » le groupe (en y faisant de nombreuses additions d'espèces nouvelles); il en fait connaître l'anatomie de façon générale; il en expose la biologie ; il énumère les caractères utiles et nuisibles ; il envisage l'intérêt économique et agricole, les méthodes naturelles et artificielles de destruction, etc. C'est bien une « contribution à une monographie », mais largement conçue, et capable d'intéresser le naturaliste et le biologiste, aussi bien que l'entomologiste spécialisé dans la systématique.

Les moustiques des environs d'Alger. — Parmi les espèces de moustiques capturés dans les environs d'Alger, par *MM. Sergent*, deux appartiennent au genre *Anophèles*, propagateur du paludisme.

Une autre, le *Stegamya fasciata*, est l'espèce qui a été reconnue capable de transmettre la fièvre jaune.

Enfin le *Culex fatigans* a été également reconnu; et c'est un des moustiques qui peuvent être les hôtes dangereux de la filaire du sang (*Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1902).

Les migrations des Salmonides. — Le compte rendu du *Fishery Board for Scotland* donne les résultats d'expériences faites dans le Tay, le Tweed, et quelques autres rivières en vue de s'assurer si les saumons revenaient dans leurs rivières natales comme on le croit généralement. Des étiquettes de métal portant un numéro avaient été fixées sur un certain nombre de poissons. Sur 24 de ces poissons qui furent repris la saison suivante, 19 le furent dans la rivière même d'où ils étaient originaires; 4 furent repris dans des cours d'eau voisins de leur lieu de naissance, et un seul dans une rivière très éloignée. Celui qui détient le record du plus long voyage fut un

Digitized by Google

saumon qui, marqué et remis à l'eau dans la rivière Aadsira, fut repêché deux ans et demi plus tard dans le fjord de Trondhjem, à 500 milles de distance de l'endroit où il avait été remis à l'eau.

ANTHROPOLOGIE

Un nègre blanc. — Il arrive parfois aux nègres d'être blancs. Ils ne cessent pas, pour cela, d'être nègres; car ils ont, du nègre, toutes les caractéristiques, sauf la couleur de la peau; et la couleur, en réalité, est secondaire, selon l'aphorisme de Linné. Ces nègres, d'ailleurs, sont de purs nègres; il ne faut pas incriminer un mélange de races, et une prépondérance extraordinaire et exclusive, d'un progéniteur blanc. *M. Farabee* raconte, dans *Science* (9 janvier), avoir rencontré quelques-uns de ces nègres blancs. C'était dans l'État du Mississipi; au cours d'une excursion archéologique, il remarqua quelques enfants nègres atteints d'albinisme, qui travaillaient dans une plantation de cotonniers. Il fit une enquête sur les ascendants de ces enfants, et découvrit que ceux-ci avaient pour grand'père un nègre albinos. Celui-ci avait épousé une négresse normale, et en avait eu 3 fils normaux. Les trois fils se marièrent. Deux d'entre eux n'eurent que des enfants normaux; le troisième, qui s'est marié deux fois, et a eu 15 enfants, fut gratifié de 4 enfants albinos; un par la première femme (avec 5 normaux), et trois par la seconde (avec six normaux). L'albinisme a donc sauté une génération; il a respecté les fils de l'albinos, et n'a reparu que chez ses petits-fils.

L'homme préhistorique. — Sous le titre de *l'Homme préhistorique*, *MM. Chervin* et *de Mortillet* viennent de faire paraître le premier numéro d'une publication mensuelle qui sera, comme son titre l'indique, consacrée aux questions qui se rattachent à la préhistoire humaine. Parmi les travaux publiés dans ce premier numéro, nous relevons une Introduction à l'étude du monde végétal au point de vue palethnologique, par *M. Gabriel de Mortillet*; une étude sur la station des Eyzies, de *M. G. Courty*; un travail sur le dolmen de Dampsmesnil (Eure), par *M. Martial Imbert*; et une notice sur une pioche robenhausienne trouvée à Moulineaux (Seine-Inférieure), par *M. Léon de Verly*. Des notices sont consacrées à différents livres; à des articles de revue, et aux nouvelles intéressant la préhistoire. Nous ne pouvons que souhaiter bonne chance à la nouvelle publication (qui paraît chez Schleicher), et espérer qu'elle sera prospère. Car elle rendra certainement des services.

PSYCHOLOGIE

Enquêtes sur l'orientation et sur l'infanticide chez les animaux. — Le groupe d'étude de psychologie zoologique de l'Institut général psychologique (28, rue Serpente, à Paris), demande des réponses au questionnaire suivant :

1° Dans le cas où l'orientation à grande distance permet à l'animal de revenir vers un point de départ placé hors de la portée de l'exercice direct de tous les sens connus, peut-on accepter une hypothèse autre que la suivante : A chaque moment de ses déplacements, l'animal garde constamment présente l'orientation de son point de départ, les déplacements de ce point restant conjugués à ceux de l'animal en mouvement. Il suffit donc que l'animal sache comment il s'est déplacé par rapport à ce point pour qu'il sache en même temps comment ce point s'est déplacé par rapport à lui. Tout animal connaît sensoriellement d'une part la direction et d'autre part la vitesse de son déplacement, que celui-ci soit passif ou actif, et cette double notion lui est fournie par le labyrinthe de l'oreille ou par les organes de même signification physiologique. Les autres opérations sensorielles ne peuvent que s'associer à cette fonction et l'aider.

2° Quelles sont les données qui seraient de nature à confirmer ou à infirmer cette hypothèse?

3° Existe-t-il des faits probants en faveur de quelqu'une des autres théories connues? (théories de l'orientation par l'olfaction, l'attraction magnétique, par la vue, etc.).

Un deuxième questionnaire est relatif à l'infanticide chez les animaux. Il comporte les questions suivantes :

1° Avez-vous observé personnellement des cas d'infanticide chez des animaux, oiseaux et mammifères? 2° Dans quelles circonstances? 3° Chez quelles espèces? Sauvages, domestiques, ou en captivité? 4° L'infanticide a-t-il eu lieu au moment même de la naissance, ou à quel moment? 5° A quel mobile l'animal vous a-t-il semblé obéir?

On est prié d'envoyer les réponses à *M. Ménégaux*, au Muséum, 55, rue Buffon, à Paris.

INDUSTRIE ET COMMERCE

L'École de technologie de la Municipalité de Manchester. — La ville de Manchester vient de créer un admirable établissement qui n'a sans doute pas beaucoup de concurrents dans le monde entier.

Nous devons dire que voici déjà longtemps que les habitants et les autorités administratives de la ville se préoccupent de faciliter l'éducation technique des masses; dès 1824, on avait fondé assez modestement une École de mécaniciens « Institution of Mechanics »; au bout de trente-trois ans, on tint à améliorer cet établissement qui vit se développer son champ d'action, et qui devint vraiment une école technique générale. Quand le Parlement eut voté, en 1889, la loi sur l'enseignement technique, Manchester voulut profiter des nouvelles facilités données par cette législation, et ce fut comme conséquence que, en 1890, les autorités locales obtinrent une importante subvention des fonds de Trésor; puis, en 1892, l'Institut Whitworth d'Art et d'Industrie fut transféré à la corporation (autrement dit à la municipalité) et enfin les recettes nettes laissées en 1897 par l'Exposition de Manchester vinrent contribuer à former un crédit important pour la fondation, la construction d'une nouvelle école technique. D'autres fonds furent fournis par les exécuteurs testamentaires de *Sir Joseph Whitworth* (celui-là même qui avait créé l'Institut d'Art et d'Industrie dont nous venons de parler), qui firent de plus cadeau à la ville d'un magnifique terrain pour y élever les nouvelles constructions. Nous remarquerons que des dons de ce genre sont fréquents en pays anglais aussi bien qu'américain, et que malheureusement ils ne suscitent pas beaucoup d'imitateurs en France.

Pour donner immédiatement une idée de cette admirable école, nous dirons que les bâtiments principaux couvrent une superficie de 680 mètres carrés, sans compter une annexe consacrée à l'industrie textile, et qui couvre une surface de quelque 120 mètres carrés. Les bâtiments sont du style de la Renaissance française; les

Digitized by Google

matériaux sont surtout des briques et des terres cuites, et tout l'ensemble est d'une élégance extrême qui rappelle au premier abord plutôt un musée qu'une école technique.

L'établissement est sous le contrôle du comité de l'Instruction technique émanant du Conseil municipal ; mais il y a naturellement un principal, savant distingué qui, depuis des années, s'occupe de l'enseignement technique de la ville, assisté d'un sous-principal.

L'enseignement de l'école, que nous ne pouvons faire qu'esquisser pour ne pas entrer, dans des développements par trop techniques, s'étend sur trois années, les classes commençant le 22 septembre pour se terminer le 31 juillet de l'année suivante, avec deux semaines de vacances à Noël et une semaine à la Pentecôte; l'après-midi du mercredi il n'y a point de classes, et les élèves vont au club athlétique qui est mis à leur disposition; ils ont également un gymnase pour eux. Les heures de cours sont de 9 heures 1/4 à 5 heures du soir, avec arrêt de trois quarts d'heure pour le lunch. Disons (car les questions de budget ont toujours une grande importance en pareille matière) que les droits d'inscription, dans chaque département d'enseignement sont de 410 francs par terme. Les élèves qui suivent l'enseignement de jour doivent être âgés d'au moins quinze ans, les classes du soir étant toutes spéciales; à moins d'avoir certains diplômes de capacité, ils passent un examen d'entrée portant sur l'anglais, les mathématiques, le dessin linéaire, et trois des matières suivantes (dont une langue): français, allemand, latin, chimie, physique mécanique. A la fin des études, on accorde un diplôme à ceux qui ont suivi de façon satisfaisante le cours de l'enseignement, On a prévu nombre de bourses pour l'école, ainsi que des expositions des travaux d'élèves. Pour les cours du soir, dont nous avons dit un mot tout à l'heure, les tarifs d'admission sont assez bas pour être à la portée du monde ouvrier: le programme comprend quatre sections, commerce, sciences, technologie et arts.

Si maintenant nous jetons un coup d'œil sur les diverses sections, les différents départements de l'enseignement de jour, de l'École proprement dite par conséquent, et même sur l'installation matérielle de ses cours, de ses laboratoires, nous ne pourrons nous empêcher d'admirer cet établissement. Un détail montrera du reste que tout a été combiné pour donner des leçons de choses aux élèves, puisque, par exemple, les deux ascenseurs, dont l'un est hydraulique et l'autre électrique, serviront à des expériences conduites par les professeurs devant les élèves.

Tout un département de l'Ecole est destiné à l'étude de l'électricité appliquée à l'art de l'ingénieur, et vingt laboratoires ou ateliers y sont consacrés, soit dans le sous-sol, soit dans le rez-de-chaussée ou dans les deux étages supérieurs. Pour ce qui est du matériel d'enseignement, il comprend les dernières nouveautés. Il y a une section, un département de chimie pure ou appliquée, où l'on s'occupe tout à la fois de chimie industrielle générale, de teinture, de fabrication du papier, de brasserie, de métallurgie, et c'est un matériel admirable que contiennent les divers ateliers ou laboratoires; il y a aussi une bibliothèque spéciale et fort riche qui forme une dépendance de ce département. Nous pourrions citer, comme chose bizarre au premier abord, un département de boulangerie et pâtisserie, où l'on formera des spécialistes pour ces industries quelque peu abandonnées à la routine. Il y a aussi des sections qui éduqueront des technologistes experts en photographie, en impression, en gravure mécanique et photogravure, en lithographie, etc.

Un département des plus importants est celui où l'on traitera du génie sanitaire, de la plomberie et des travaux analogues, éclairage, alimentation et distribution d'eau, etc. Nous aurions encore à signaler la section des arts de la construction et de l'architecture, dont les élèves peuvent du reste profiter également de l'enseignement donné à l'Ecole des Beaux-Arts, qui est un autre établissement municipal absolument indépendant. Il va de soi que les élèves ont à leur disposition une forge, une fonderie et un atelier pour le travail du bois, où ils se familiarisent avec toutes les formes de travail manuel. Enfin, comme Manchester se trouve au centre de la région cotonnière anglaise, la section des arts textiles tient une grande place dans cette école, et les élèves peuvent y suivre et y mettre en pratique toutes les phases du traitement du coton et de sa transformation en fil, puis en tissu.

On le voit, cette Ecole est pour ainsi dire unique en son genre.

Le traitement bactérien des eaux d'égout à Londres. — Dans son quatrième rapport au Comité de Londres sur le traitement bactérien des eaux d'égout, *M. F. Cloves* constate, comme le résultat d'expériences prolongées, que par une sédimentation continue et non troublée, l'eau d'égout brute est débarrassée des matières qui encombraient les filtres et que la quantité de boue qui se dépose est considérablement réduite par l'action bactérienne.

Les lits de coke parvenus à leur pleine puissance ont une capacité en eau d'égout égale à 30 p. 100 du volume total rempli de coke; cette capacité varie légèrement mais sans subir de réduction permanente sérieuse. Les filtres ne se feutrent pas, au contraire l'épuration s'améliore pendant quelque temps. L'effluent ne donne aucune odeur même en été et les poissons peuvent y vivre.

M. Cloves estime que l'usage de produits chimiques quelconque est tout à fait inutile là où les méthodes de traitement bactérien sont adoptées.

VARIÉTÉS

Congrès de l'Association américaine pour l'avancement des sciences. — L'Association américaine pour l'avancement des sciences a tenu son 52e Congrès annuel, du 29 décembre au 3 janvier, à Washington, sous la présidence de *M. Ira Remsen*, président de l'Université Johns Hopkins. Le président sortant, *M. Asaph Hall* a parlé sur « la science de l'astronomie »; les discours des vice-présidents des différentes sections ont porté sur les thèmes suivants: *M. Hough* (mathématiques et astronomie): la constitution physique de la planète Jupiter; *M. Franklin* (physique); limites de la physique quantitative; *M. Weber* (chimie), observations incomplètes; *M. Culin* (anthropologie), contributions du Nouveau Continent à la civilisation de l'Ancien Continent; *M. Welch* (physiologie et médecine expérimentale); *M. Flather* (mécanique et génie civil), sur les tendances modernes pour l'utilisation de l'énergie; *M. Nutting* (zoologie), sur quelques perplexités d'un systématique; *M. Campbell* (botanique), sur l'origine des plantes terrestres; *M. Wright* (économie sociale), sur la psychologie de la question du travail.

Des conférences ont été faites par *M. Hart Merriam*, sur « la coloration protectrice et directrice des animaux; par *M. Russell*, sur « les volcans des Antilles »; par *M. John Hays Hammond*, sur la « Rhodesia ».

Le prochain Congrès se réunira à Saint-Louis, sous la présidence de *M. Carroll D. Wright*, de Washington.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (séance du 7 février 1903). — *C. Delezenne :* Action du suc pancréatique et du suc intestinal sur les hématies. — *Pierre Mégnin :* Encore un mot sur la biologie des Ixodes. — *Em. Bourquelot* et *H. Hérissey :* Recherches relatives à la question des antiferments. — *Pissot :* Étude bactériologique. — *Henri Stassano* et *F. Billon :* La leucocytose qui accompagne et suit les pertes de sang. — *H. Stassano* et *F. Billon :* Caractères de la leucocytose post-hémorragique et aspects des leucocytes en dehors des vaisseaux et dans le sang défibriné. — *L. Grimbert :* Recherche du maltose en présence du glucose. — *L. Grimbert* et *V. Coulaud :* Présence du glucose dans le liquide céphalo-rachidien. — *Hallion* et *Laignel-Lavastine :* Recherches sur l'innervation vaso-motrice des glandes surrénales. — *L. Lapicque* et *Mme Gatin-Gruzewska :* Influence du chloral sur les battements rythmiques dans le cœur de chien excisé. — *P. Portier :* Sur la glycolyse des différents sucres. — *P. Portier :* Recherches sur la glycolyse des liquides filtrés sur bougie de porcelaine. — *J. Jolly :* Influence du froid sur la durée de la division cellulaire. — *E. Maurel :* Rapport du poids du foie au poids total et à la surface totale de l'animal. Déductions théoriques et pratiques. — *A. Conte* et *A. Bonnet :* Sur un nématode nouveau (*Angiostoma helicis* n. sp.), parasite de l'appareil génital d'*Helix aspersa* (Muell). — *Troussaint :* La réaction de Widal et le pronostic de la fièvre typhoïde. — *Marcel Labbé :* Action comparée des microbes et des toxines microbiennes sur le sang défibriné. — *F. Bezançon*, *V. Griffon* et *Philibert :* Cause d'erreur dans le diagnostic du bacille tuberculeux recherché dans les caillots par l'examen microscopique. — *J. Chaine :* Sur la signification morphologique de certain muscle rudimentaire des Mammifères. — *J. Chaine :* Contribution à l'étude du cartilage de Meckel. — *Ch. Mongour* et *Couratte-Arnaude :* Valeur de la chlorurie expérimentale comme élément de pronostic dans les néphrites. — *M. Cavalié :* Les réseaux péricellulaires des cellules ganglionnaires de la rétine. — *M. Cavalié :* Sur le rein du dauphin.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (décembre 1902). — La question des obusiers de campagne en Allemagne. — Organisation de la justice militaire aux États-Unis. — Les modifications aux cadres de l'infanterie italienne. — Études sur la guerre Sud-Africaine (1899-1900).

— BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE (n° 11, 1902). — *Plateau :* Les pavots décorollés et les insectes visiteurs ; expériences sur le *Papaver orientale* L. — *P. De Heen :* Établissement de l'existence de deux phases successives dans le phénomène de l'électrisation dite par influence. — *P. De Heen :* Les phénomènes dits cathodiques et radio-actifs et les courants à excessive fréquence. — *L. Henry :* Sur le chloronitrite d'éthylène $ClCH_2$-CH_2(O.NO). — Recherches sur les dérivés monocarbonés. — *Œchsner de Coninck :* Action de quelques sels sur le chlorure de platine. — *Swarts :* Sur l'alcool bifluoré. — *Hemptinne :* Influence de la pression sur la propagation de l'explosion dans les gaz. — *Hemptinne :* Sur la luminescence des gaz. — *Vandevelde* et *Wasteels :* Recherches sur la substitution métallique. — *Plumier* : Sur la valeur nutritive des corps albuminoïdes et de leurs dérivés. — *P. Nolf* : Étude des propriétés biologiques des différentes pro-peptones dérivées d'une même substance albuminoïde. — *P. Nolf :* Procédé nouveau applicable à l'étude des substances à action vaso-motrice et à la détermination de la durée totale de la circulation.

— ANNALES D'HYGIÈNE ET DE MÉDECINE COLONIALES (janvier-février-mars 1903). — *Rouffiandes :* Le Moyen-Laos. — *Escande de Messières* : L'alcoolisme en Nouvelle-Calédonie. — *Hénaff :* La tuberculose chez les indigènes de Cochinchine. — *Augier :* La tuberculose au Cambodge. — *Merveilleux :* Notes sur la tuberculose pulmonaire à la Réunion. — *Maville* et *Rosé :* Notes sur les phénomènes volcaniques qui ont eu lieu à la Martinique en juin et juillet 1902. — *Kermorgant :* Éruption de la Montagne-Pelée à la Martinique. — *Cassagnou :* Démographie de la Guadeloupe. — *Bonneau :* Statistique médicale du personnel employé au Chemin de fer de Madagascar en 1901. — *Le Moine :* Fréquence des abcès à Tahiti. — *Salanoue-Ipin :* La vaccine au Soudan. — *Bussière :* Le choléra asiatique dans les établissements français de l'Inde en 1900. — *Kermorgant :* Morbidité et mortalité des transportés et des relégués en Guyane et en Nouvelle-Calédonie. — *Pignet :* Analyse de paddys et de fourrages du Tonkin. — La lèpre au Cambodge.

— BOLETIN DE LA COMISION DE PARASITOLOGIA AGRICOLA (T. I, n° 9). — Virus contagioso para la destrucción de las ratas. — Las termitas mexicanas. — La palomilla del Pasto. — El Picudo del Algodon y sus parasitos. — La proteccion de las especies animales beneficas. — Los pulverizadores. — El blanco del melon. — Los enemigos del Maguey.

Publications nouvelles.

— MANUEL DE PSYCHIATRIE, par *Rogues de Fursac*. — Un vol. in-12 de 314 pages de la *Collection médicale;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 4 francs.

Dans ce livre, l'auteur s'est efforcé de faire une œuvre pratiquement utile. C'est ainsi qu'il a donné une place relativement considérable à l'étude des troubles psychiques élémentaires (illusions, hallucinations, troubles de la conscience et de l'attention, etc.). Il importait en effet de fixer la valeur de ces symptômes constituant, par leur groupement, les affections psychiques proprement dites, et de définir des termes dont le sens exact échappe quelquefois. Bien que demeurant sur le terrain pratique, il n'a pas cru devoir passer sous silence les explications pathogéniques qui ont été données des troubles mentaux. La plupart des théories relatives à la genèse des hallucinations, des troubles de l'émotivité, etc., ont été résumées.

Parmi les diverses classifications existant, l'auteur a adopté celle de Krapelin, considérant qu'elle a sur beaucoup d'autres l'avantage d'être pratique et de mettre le médecin à même d'établir pour un cas donné un pronostic et un traitement. On trouvera décrites ainsi dans ce livre des affections peu connues en France jusque dans ces dernières années, telles que la démence précoce et la folie maniaque dépressive. En résumé, ce Manuel donne un exposé simple et précis de l'état actuel de la psychiatrie.

— L'ANNÉE ÉLECTRIQUE, ÉLECTROTHÉRAPIQUE ET RADIOGRAPHIQUE. Revue annuelle des progrès électriques en 1902, par *Foveau* (*de Courmelles*); 3e année. — Un vol. in-12 de 318 pages ; Paris, Béranger, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

Cet ouvrage n'est pas à proprement parler un livre de vulgarisation, bien que l'auteur ait expliqué aussi clairement que possible les progrès électriques, électrothérapiques, radiographiques et photothérapiques réalisés en 1902; c'est un aperçu des innovations si nombreuses aujourd'hui dans le domaine électrique intéressant surtout les électriciens et les médecins. Le Congrès d'électrologie et de radiologie médicales de Berne y est résumé. La jurisprudence électrique, qui se crée peu à peu, est également exposée.

— LES ÉPANCHEMENTS PLEURAUX LIQUIDES, par *Le Damany*. — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire;* Paris, Masson. — Prix : 2 fr. 50.

— L'ÉLECTRICITÉ A L'EXPOSITION DE 1900, 7e fascicule (14e livraison dans l'ordre d'apparition) : les Moteurs électriques et leurs applications, par *E. Hospitalier*, 78 pages grand format avec 87 figures; et 3e fascicule (15e livraison dans l'ordre d'apparition) : Générateurs d'énergie électrique, par *J.-A. Montpellier*, 88 pages grand format avec 82 figures; Paris, Dunod.

— TRAITÉ DE MÉDECINE, par *Lancereaux* et *Paulesco*. Tome I. Nosologie. — Un vol. petit in-8° de 940 pages; Paris, Rueff, 1903.

Digitized by Google

— Le Service de santé en campagne, par *Benech*. Données pratiques à l'usage des officiers d'État-major et des médecins chefs. — Deux vol. in-12 avec plans; Paris, Rueff, 1902.

— Physiologie. Travaux du Laboratoire de *M. Charles Richet*. Tome V. Muscles et nerfs. — Thérapeutique de l'épilepsie. — Zomothérapie. Réflexes psychiques. — Un vol. in-8 de 525 pages; Paris, Alcan, 1902. — Prix : 12 francs.

— Le carré cabalistique de 8, diabolique au premier degré, magique aux deux premiers degrés (satanique). Solution donnant en plus huit compartiments sataniques. Exposition pratique par *B. Portier*. — Une broch. de 17 pages; Paris, Bodin, 1902.

— L'Association des idées, par *Édouard Claparède*. — Un vol. de la *Bibliothèque internationale de psychologie expérimentale, normale et pathologique;* Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

— La Tuberculose dans l'Armée française, par *Lowenthal*. — Extrait de la *Revue de la Tuberculose*, décembre 1902.

— Théorèmes sur les progressions arithmétiques. Notes d'arithmologie. Propositions de la théorie des nombres, par *G. de Rocquigny-Adanson*. — Une broch. de 16 pages; Moulins, Auclaire, 1903.

— Recherches sur la cause et la prophylaxie de la fièvre jaune, faites au Laboratoire de Biologie du Musée national de Rio-de-Janeiro, par *J.-B. de Lacerda*. — Une broch. in-4° de 68 pages, avec planches chromolithographiques; Rio-de-Janeiro, 1902.

— International catalogue of scientific literature. First Annual issue. A. Mathematics; E. Astronomy; R. Bacteriology. — Trois fascicules; Londres, Harrison, 1902.

— Éléments de physique, rédigés conformément au programme du 31 mai 1902, par *Émile Bouant*. Fascicule premier (pesanteur, chaleur), pour les classes de quatrième B et de seconde A et B. — Un vol. in-12 de 188 pages; Paris, Alcan, 1903.

— Éléments de chimie, rédigés conformément au programme du 31 mai 1902, par *Émile Bouant*. Premier fascicule (notions générales, métalloïdes) pour les classes de quatrième B et de philosophie. — Un vol. in-12 de 135 pages; Paris, Alcan, 1903.

— Smithsonian Institution (n° 1303). — *Starr Jordan* et *Henry Fowler :* A Review of the ophidioid Fisher of Japan. (N° 1308). — *Starr Jordan* et *Chapin. Starks :* A Review of the Hemibranchiale Fisher of Japan.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Physique végétale. *M. Léon Maquenne* a ouvert ce cours le mardi 17 février 1903, à onze heures, dans l'Amphithéâtre de Géologie, et le continuera le jeudi et le mardi de chaque semaine, à la même heure.

Dans la première partie du cours, le professeur étudiera la nutrition minérale des plantes, ainsi que leurs fonctions de respiration, d'évaporation et de maturation.

Dans la seconde partie, il traitera de la composition des végétaux et de la formation naturelle de leurs principes immédiats.

Des conférences pratiques auront lieu tous les samedis, rue de Buffon, n° 45 *bis*, à onze heures, dans lesquelles le professeur développera les matières enseignées dans le cours au point de vue expérimental et analytique, ainsi qu'au point de vue des applications.

Bulletin météorologique du 7 au 13 Février 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

Dates.	Baromètre à midi.	Température. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent Force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 7	765mm,8	5°,0	— 0°,9	9°,6	S.-W. 3	0,0	Beau.	— 9° M. Moun.; — 6° Brianç., Pic du Midi, Haparanda.	18° Biarritz; 20° Biskra; 19° Funchal; 18° Oran, Porto.
☉ 8	769mm,6	7°,4	5°,0	11°,3	S.-W. 4	0,1	Nuageux.	— 8° M. Moun.; — 18° Hap.; — 7° Gap; — 6° Arkangel.	22 Ouessant; 21° Biskra; 20° Bilbao; 18° Horta.
☾ 9	772mm,2	8°,7	6°,1	10°,5	W.-S.-W 3	0,1	Nuageux.	— 5° Briançon; — 11° Hapar.; — 9° Hernos.; — 8° Uléab.	20° Perpignan, Bilbao; 22° Biskra; 19° Funchal.
♂ 10	776mm,5	8°,8	8°,0	10°,7	S.-E. 1	0,0	Nuageux.	— 5° P. Midi; — 19° Hernos.; — 13° Arkangel; — 12° Uléab.	20° Perpignan, Funchal; 21° Biskra; 18° Oran.
♃ 11	773mm,6	6°,2	5°,4	11°,2	S.-S.-W. 1	0,0	Nuageux.	— 4° Gap, Brian.; — 14° Ark.; — 11° Moscou; — 10° Hapar.	19° Crois., Limoges, Porto; 20° Biskra, Funchal.
♅ 12 P. L.	767mm,9	4°,4	0°,9	6°,8	N.-N.-W. 3	0,0	Nuageux.	— 6° Gap; — 20° Arkangel; — 9° Hapar.; — 7° Hornosand.	17° Limoges; La Hague; 22° Funchal, Oran; 21° Biskra.
♀ 13	769mm,5	7°,0	6°,0	9°,5	E. 2	0,0	Assez beau.	— 4° P. d. Midi; — 24° Uléab.; — 20° Kuopio; — 18° Hapar.	16° C. Béarn; 21° Biskra; 20° Nemours, Alger.
Moyennes.	770mm,73	6°,79	4°,40	9°,94	Total.	0,2			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 3°,4 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 28mm à Christiansund le 7; 20mm à Horta le 8; 20mm à Christiansund le 12. — Neige dans le N. de l'Europe le 13.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien le 21 février à 10h30m53s et 10h24m23s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou l'*Étoile du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et arrive à son point culminant à 1h30m57s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 3h5m24s du matin. — *Jupiter*, très rapproché du Soleil et invisible, passe au méridien à 0h9m43s du soir. — Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 24, avec *Mercure* le 25 et avec *Jupiter* le 27. — La planète *Mercure* passera par son nœud descendant le 26 et aura sa plus grande élongation occidentale le 27 : elle sera alors très brillante à l'W. après le coucher du Soleil. — N. L. le 27. L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43093. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La
Pédagogie Physiologique
PAR
LE Dr ALBERT MATHIEU
MÉDECIN DES HÔPITAUX

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE
Par le Dr PAUL GARNIER
MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA LOI
DU
Service Militaire de Deux ans
ET
L'INCORPORATION
des Contingents Auxiliaires dans l'Armée active
PAR LE Dr V. LOWENTHAL, lauréat de l'Académie de médecine

Prix . . . . . 1 franc.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène
Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

WALDECK-ROUSSEAU
Par J. ERNEST-CHARLES

Prix . . . . . 1 fr. 50

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant
Par le Dr PIERRE BONNIER

Prix . . . . . 0 fr. 75

Digitized by Google

ANEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 Fr, et Ph^ies.
24, r. Beaux-Arts, Paris.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) — Institution Roger-Momenheim — 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION
même pendant les Vacances

CLASSES ÉLÉMENTAIRES pour les ÉLÈVES en RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.

H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MAISON rue Eugène-Sue, 32. Rev. br. 6,750 fr. M. à pr. 70,000 fr. A adj. s. 1 ench. Not. le 3 mars, Me Mahot de la Quérantonnais, rue des Pyramides.

VILLE DE PARIS

Adj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 3 mars 1903.
TERRAIN boul. Flandrin. Sce 483m11. M. à pr. 184 fr. le m. S'ad. aux not. Mes De-, rue Auber, 11, et Mahot de la Quérantonnais, 14, r. des Pyramides, *dép. de l'ench.*

VILLE DE PARIS

Adj. s. 1 ench. Ch. des not. de Paris, le 3 mars 1903.
TERRAINS av. Ledru-Rollin. Surf. 156m, 287m, 337m et 372m. Mise à prix, 230 fr. le mètre.
TERRAINS r. Lamarck et Carpeaux. Surf. 395m, 404m, 479m et 560m. M. à 78 fr. le mètre. S'ad. aux not. Mes Mahot de la Quérantonnais, 14, rue des Pyramides, et Lame, r. Auber, 11, *dép. de l'ench.*

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

TOURS de tous Systèmes et ACCESSOIRES
OUTILS pr AMATEURS et INDUSTRIELS
Nouveau Tarif-Album pr
MACHINES-OUTILS
TIERSOT & Cie Constr. Breveté à Paris 16, Rue des Grands-Champs
Succle : 61, Rue des Petits-Champs.

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
Marque Déposée
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE

18, RUE DES MATHURINS
& 47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 18 6 —

LE COURRIER DE LA PRESSE
BUREAU de COUPURES de JOURNAUX
21, Boulevard Montmartre, Paris (2e)
Fondé en 1889
Directeur : A. GALLOIS
Adresse télégraphique : Coupures Paris
Téléphone : N° 101.50

Pouvoir recueillir dans les Journaux du Monde entier tout ce qui paraît sur un sujet quelconque, sur une question dont on aime à s'occuper, sur son commerce, son industrie, ses entreprises; savoir ce que l'on dit de vous et de vos œuvres dans la presse, qui ne le souhaite parmi les hommes politiques, les écrivains, les artistes, le monde des affaires?

Le COURRIER de la PRESSE, BUREAU de COUPURES DE JOURNAUX, fondé en 1889, par M. GALLOIS, 21, boulevard Montmartre à Paris, répond à ce besoin de la vie moderne avec autant de célérité que d'exactitude.

Le COURRIER de la PRESSE lit les Journaux et les Revues du Monde entier.

CASIER PARLEMENTAIRE

Relevé des Scrutins de votes et Nominations des Travaux des Sénateurs, Députés, Conseillers Municipaux et Conseillers Généraux.

Répertoire du Journal Officiel de la République française

Publication mensuelle : 12 francs par an

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43093

Digitized by Google

N° 9. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 28 Février 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

HARVARD COLLEGE LIBRARY
MAR 11 1973
CAMBRIDGE, MASS.

SOMMAIRE

Enseignement des sciences. — Éducation scientifique et Psychologie, par **M. A. Laisant.**

Sciences médicales. — La Crise actuelle des Sanatoriums populaires, par **M. H. Romme.**

Anthropologie. — L'Art préhistorique, par **M. E. Harroy.**

Causerie bibliographique. — *L'Institut national agronomique, de 1876 à 1901.* — M. Stanley Gardiner : *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 16 et 23 février 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Ionisation des gaz par le choc des ions. — La radio-activité de la neige fraîchement tombée. — Le tremblement de terre d'Andidjan. — Nouvelle loi sur l'alcoolisme en Angleterre. — Les vertus du Papayer. — La régénération de l'air confiné. — Nouveau sérum antidiphtérique. — La sérothérapie de la diphtérie aux États-Unis. — La question du gui. — Les voyageurs transatlantiques. — La production des vins et des cidres en France et en Algérie en 1902. — Le coût des arrêts de tramways. — La conservation des bois de mines. — Bureau municipal parisien de renseignements scientifiques pour les étrangers. — Troisième Congrès national d'assistance publique et de bienfaisance privée.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 28 FÉVRIER 1903

ÉDOUARD SCHURÉ. . . . . **Le Réveil de la poésie populaire en France (1870-1900).**

L. DELPON DE VISSEC. . . . . **Les Conflits futurs entre l'Allemagne et les États-Unis.**

HENRY BÉRENGER. . . . . **Le Génie,** drame en trois actes. — IIe acte.

ADOLPHE BOSCHOT. . . . . **La Musique de chambre.** (Fin.)

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *Bonaparte et le Directoire,* par Albert Sorel.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres :** Opéra-Comique : *Iphigénie en Tauride.*

BENITO PÉREZ GALDOS. . . . . **Notes sur le roman moderne en Espagne.**

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

UN PAPE A L'ÉPOQUE DE LA RENAISSANCE : JULES II

Par ÉMILE GEBHART, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt,** Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin,** Administrateur, 41 *bis,* rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE
MAR 11
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 9 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 28 FÉVRIER 1903

372,3

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Éducation scientifique et psychologie (1).

Au cours de ces dernières années, dans deux entretiens successifs ayant pour titre, l'un : *l'Initiation mathématique*, et l'autre : *l'Initiation aux sciences physiques*, je me suis efforcé d'établir qu'il est possible d'infuser à des enfants les premiers éléments de ces deux ordres de sciences, et que l'on devrait même en donner les premières notions à l'époque où l'on apprend à lire et à écrire, — à la condition, bien entendu, d'appliquer à cette initiation des méthodes appropriées.

A la condition, aussi, de tenir un compte plus grand qu'on ne le fait des aptitudes et de la tournure d'esprit de l'enfant en général, il est possible de meubler cet esprit, dans des conditions très supérieures à celles que l'on obtient par l'application des procédés ordinairement en usage à notre époque.

J'ai ajouté que ces considérations étaient bien loin d'être nouvelles, qu'elles avaient été produites par d'éminents esprits, il y a bien longtemps déjà, et que, en cette matière comme en bien d'autres, un retour au passé de plus d'un siècle constituerait un progrès notable.

Si je rappelle aujourd'hui ces deux entretiens précédents, c'est que je vais essayer tout à l'heure de vous montrer quel lien logique peut s'établir entre les considérations dont je viens de parler et celles que je dois vous présenter ce soir; c'est aussi pour profiter de l'occasion qui m'est offerte de réparer deux omissions qui sont deux injustices involontaires.

Aussi bien pour les sciences mathématiques que pour les sciences physiques, j'ai eu occasion de dire, spécialement en ce qui concerne la géométrie, que notre jeunesse était rivée étroitement à l'étude d'Euclide par des procédés qui étaient en honneur il y a environ deux mille ans; que peu de progrès avaient été accomplis au point de vue pédagogique; et que l'on semble se désintéresser d'une façon totale, dans le monde universitaire, de cette nécessité de donner plus de clarté, de simplicité à l'une des sciences les plus importantes par leurs applications, les plus utiles à connaître et les plus faciles à enseigner, si l'on veut bien s'y prendre.

Il s'est trouvé, par hasard, que, presque au même instant, M. Duclaux, l'illustre directeur de l'Institut Pasteur, tenait le même langage dans une enceinte voisine, et la *Revue Scientifique* a reproduit nos deux conférences dans le même numéro.

Je suis arrivé à des conclusions analogues au point de vue des sciences physiques, à savoir que l'Université semble se désintéresser de la simplification de cet enseignement; on devrait, disais-je, tirer parti, au point de vue pédagogique, des travaux de Tissandier et de tant d'autres, mais on ne l'a pas fait.

Depuis lors, il m'a été donné d'avoir entre les mains un livre publié en 1874 sous le titre de *Nouveaux éléments de géométrie*.

L'œuvre n'était pas signée d'un nom inconnu, puisque l'auteur était M. Charles Méray, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, aujourd'hui membre correspondant de l'Institut.

(1) Conférence faite à l'Institut psycho-physiologique, le 30 janvier 1903.

Digitized by Google

J'ai fait, depuis cette époque, la connaissance personnelle de M. Méray, qui m'a conté l'histoire de son livre, et j'ai publié un article à ce sujet dans l'*Enseignement mathématique*. Le livre de M. Méray est fondé sur des considérations de bon sens d'une grande simplicité; son auteur, un homme de haute valeur, poursuivait surtout un but pédagogique.

L'ouvrage, employé dans un certain nombre d'écoles primaires supérieures et d'écoles normales d'instituteurs, commençait à donner d'excellents résultats lorsqu'il fut arrêté dans son essor par des universitaires, et surtout par un fonctionnaire dont je ne veux pas rappeler le nom, — il est mort aujourd'hui, — qui l'arracha des mains des maîtres.

M. Méray était jeune alors, et malgré sa situation scientifique, malgré les travaux qu'il avait déjà publiés, il fut entravé à tel point que très peu de personnes eurent connaissance de son livre. A l'heure actuelle, les *Nouveaux éléments de géométrie* sont réédités par fascicules, et je sais déjà, par des correspondances personnelles, que les résultats obtenus dans la plupart des écoles primaires supérieures et des écoles normales qui l'emploient, dans l'Yonne, la Côte-d'Or, etc., concordent absolument avec ceux que l'on avait obtenus jadis, c'est-à-dire qu'ils sont excellents.

Il y a donc, au point de vue de la pédagogie géométrique, un nom à retenir : c'est celui de M. Ch. Méray.

En ce qui concerne les sciences physiques, il y a également en France un homme auquel, exceptionnellement, il faut rendre hommage : c'est M. René Leblanc, inspecteur général de l'enseignement primaire, qui a entrepris, pour les premiers éléments des sciences physiques, d'introduire dans les écoles primaires exactement les méthodes que j'indiquais dans la conférence dont j'ai parlé tout à l'heure.

Il a produit plusieurs publications des plus intéressantes dans cet ordre d'idées, et ses efforts n'ont pas discontinué.

Cela suffira-t-il pour amener une heureuse transformation dans l'enseignement? Je le désire plus que je ne l'espère, car les efforts d'un seul homme sont le plus souvent insuffisants pour contrebalancer l'action écrasante du milieu.

Quoi qu'il en soit, il y a, là aussi, et depuis plusieurs années, des tentatives tout à fait dignes d'éloges, et, je le répète, je tenais à réparer ce soir l'omission involontaire que j'avais commise antérieurement.

Je voudrais aujourd'hui montrer que les considérations que je rappelais tout à l'heure, que ces principes d'initiation aux sciences peuvent recevoir une double généralisation.

J'entends par là que, d'une part, ce que nous avons dit pour les sciences mathématiques, pour les sciences physiques — la physique et la chimie — peut s'étendre et aux sciences naturelles, et à toutes les autres branches de l'enseignement, considéré dans son sens le plus étendu, avec de légères modifications dans l'application, bien entendu, mais les principes restant exactement les mêmes.

En second lieu, ces principes sont applicables, — également au prix de quelques modifications — non seulement à l'initiation première, c'est-à-dire à l'éducation des petits enfants, mais aussi à l'éducation ultérieure, à ce que l'on appelle, soit l'enseignement primaire supérieur, soit l'enseignement secondaire.

Enfin, quand on considère l'être humain et que l'on cherche à lui inculquer les notions qui pourront lui être utiles par la suite, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à son développement normal, j'estime que les principes que nous avons posés pour la première initiation doivent continuer à être appliqués, toujours, — je le répète, — avec certaines transformations de détail. Ils sont d'une utilité pédagogique aussi parfaite pour l'écolier de douze, treize ou quatorze ans, par exemple, que pour les petits enfants auxquels on commence à enseigner les premiers éléments des sciences.

Je vais donc, pour mettre ces conclusions en lumière, rappeler tout d'abord à grands traits les principes généraux dont j'ai parlé, et montrer dans quelles conditions ils peuvent recevoir une application utile. Il faudra tenir compte, naturellement, des entraves qu'apporte le milieu ambiant, des difficultés que ce milieu nous présente et des résistances bien injustifiées que l'on rencontre dans cet ordre d'idées; quelques-unes de ces résistances sont aveugles, je l'ai dit; d'autres sont pires encore : elles se produisent parce que, dans certains esprits, en dehors des habitudes prises, des ignorances, de la répugnance instinctive aux transformations, il existe la crainte de voir une atteinte portée à des intérêts, soit individuels, soit collectifs.

Dans une seconde partie, j'examinerai quel est le rôle que peut et doit jouer, à mon avis, dans cette question de l'éducation scientifique, la philosophie, et plus particulièrement cette branche de la philosophie que l'on appelle la psychologie.

Je m'en tiendrai à l'éducation scientifique : le sujet est encore assez vaste pour que je doive, par précaution et dès maintenant, vous déclarer que j'aurai peut-être à soumettre votre patience à une assez longue épreuve; mais je m'efforcerai cependant, sur les points qui n'exigent pas des développements excessifs, d'user de la plus grande brièveté possible.

Digitized by Google

I

On peut dire que l'éducation comprend trois parties essentielles : l'éducation physique, l'éducation intellectuelle et l'éducation morale.

Vous entendez bien que cette division est essentiellement artificielle; le problème de l'éducation est unique, car l'éducation forme un grand ensemble qui, en fait, ne se divise pas.

Mais pour étudier les questions, nous sommes contraints de les sérier, de faire une certaine classification, fût-elle artificielle; celle que je viens d'indiquer me semble représenter une série de considérations générales assez nette pour pouvoir donner un peu de précision à l'exposé et empêcher toute confusion.

De la dernière partie, l'éducation morale, nous ne parlerons pas aujourd'hui; s'il y a lieu et autant que possible ici même, je tâcherai, un jour ou l'autre, d'y revenir, en traitant du problème général de l'éducation; mais, quant à présent, je la laisse systématiquement de côté.

Restent donc l'éducation intellectuelle et l'éducation physique.

L'éducation scientifique, dont je veux surtout parler aujourd'hui, est une des branches de l'éducation intellectuelle, et l'une des plus importantes, non seulement au point de vue de l'application, — tout le monde le sait, dans la période industrielle que nous traversons, — mais aussi au point de vue fondamental, c'est-à-dire en ce qui concerne la formation de l'esprit. A mon avis, et je ne suis pas le seul à penser ainsi, c'est à la base même de l'enseignement que doit se placer l'éducation scientifique, car les autres notions, si elles ne reposent pas sur les données solides de la science, sur les méthodes positives, risquent d'être et de rester singulièrement précaires.

Quant à l'éducation physique, je ne crois pas pouvoir me dispenser d'en dire quelques mots; non seulement, nous devons nous rappeler l'adage latin *mens sana in corpore sano;* mais, en outre, j'ai la conviction qu'il est impossible d'arriver à une culture scientifique un peu complète, même au point de vue purement cérébral, sans s'appuyer sur une éducation physique bien comprise, qui est à la fois une sorte de préparation et un complément de l'éducation scientifique.

Cette éducation physique a pour objet essentiel le développement harmonieux des muscles; elle doit reposer sur des exercices appropriés et gradués, afin d'arriver à produire un équilibre aussi parfait que possible entre les diverses énergies musculaires et nerveuses de l'organisme.

Il est nécessaire, pour cela, de tenir compte d'un élément qui est de la plus haute importance et qui, malheureusement, même chez des professionnels de cette éducation, même dans l'armée, a été quelquefois singulièrement négligé; je veux parler de ce qu'on appelle l'entraînement, de cette méthode essentiellement scientifique, elle aussi, qui consiste à n'obtenir les résultats désirés que graduellement, peu à peu, en évitant chaque jour de pousser jusqu'à l'excès les exercices; en produisant la fatigue, et surtout une fatigue excessive, on s'expose à voir s'arrêter net l'essor que l'on voulait développer.

Par l'entraînement rationnel, au contraire, on obtient le résultat poursuivi, et on obtient aussi cet endurcissement nécessaire qui rend l'être humain capable de résister aux actions et aux variations physiques du milieu, dans les meilleures conditions physiologiques possibles; l'individu peut alors supporter, sans risque d'atteintes graves, les changements de température, d'état hygrométrique, par exemple; et, en général, des impressions physiques produites par le milieu et auxquelles, sans préparation préalable, il eût été très sensible.

La variété des exercices a également une importance extrême; on doit s'en inspirer aussi bien dans les exercices de plein air que dans tous les autres exercices gymnastiques, dans les sports, notamment, qui ont été si en faveur pendant quelques années dans certains établissements d'enseignement et dont l'action, bien comprise, peut être très heureuse.

Il est aussi un autre genre d'exercices physiques, non seulement mis de côté dans l'enseignement secondaire, mais pour ainsi dire dédaigné, et qui, j'en suis sûr, pour certains esprits universitaires, serait considéré comme une déchéance à laquelle on ne pourrait pas soumettre les élèves.

Je veux parler du travail de l'atelier, de l'exercice qui consisterait à faire exécuter quelques travaux simples, s'appliquant au bois, au fer, au modelage, etc.

C'est bon sans doute pour les écoles professionnelles, pour les arts et métiers, mais fort au-dessous de nos lycéens!

A cet égard je crois qu'au milieu de pas mal de folies qui pouvaient se trouver dans le programme de l'école saint-simonienne, il s'y rencontrait une idée maîtresse bien importante: celle en vertu de laquelle un enfant ayant reçu une éducation complète devait avoir dans les mains l'apprentissage d'un métier, quel qu'il soit.

J'estime que pour nos écoliers, soumis, bien souvent, à un travail cérébral prolongé, et à des efforts de mémoire assurément excessifs, des séances à l'atelier seraient à la fois un exercice hygiénique des

Digitized by Google

plus précieux et en même temps une préparation professionnelle pouvant leur rendre plus tard de grands services dans la vie; en tous cas, pour le présent, ce travail de l'atelier aiderait fort au développement normal de nos élèves.

Une des conditions essentielles de tous ces exercices physiques, c'est de leur conserver, au plus haut point, le caractère de distraction et de jeu; c'est d'éviter, comme je l'ai vu faire si souvent jadis, de les transformer en une obligation pire que celle des classes, d'en faire, par ordre, une sorte d'exercice militaire et de parade; on inspire ainsi aux enfants le plus profond dégoût, alors que c'est là, au contraire, une des parties de l'éducation vers laquelle ils devraient courir d'eux-mêmes.

On a réagi contre l'abandon prolongé de l'exercice physique; et, comme il arrive souvent dans notre pays, on a réagi avec excès et sans méthode; en sorte qu'au bout de quelques années, il y a eu, non seulement des établissements libres, mais même des lycées de Paris, dans lesquels la maison tout entière, depuis le proviseur jusqu'aux plus jeunes élèves, n'avait en vue que des exercices de sport auxquels il s'agissait d'aller se livrer au Bois de Boulogne ou ailleurs; on a vu certains lycées concourir, par exemple, dans des exercices de course où les enfants jouaient le rôle des chevaux à Longchamps, à tel point que des accidents graves se sont produits quelquefois. C'est là de la pure folie!

Contre l'ineptie de toute une génération d'universitaires qui avaient tenu les enfants comme en cage et sous clé, on a mis en œuvre des procédés qui développaient surtout l'orgueil et la vanité, où l'on ne tenait pas compte de la nécessité de l'entraînement progressif et qui conduisaient à des résultats lamentables!

On a reconnu que tout cela ne servait à rien, que c'était même nuisible, que les études en souffraient et le corps aussi. Ce développement anormal et hâtif de l'effort physique aboutissait à un résultat absolument contraire à celui que l'on voulait atteindre; on faisait naître un sentiment d'émulation mal placée, l'orgueil du biceps ou du jarret, et la croyance, de la part du plus fort, à une supériorité sur son camarade plus faible.

Après cet aperçu rapide sur l'éducation physique, je rappellerai sommairement les principes que j'ai indiqués précédemment en ce qui concerne l'éducation scientifique.

Quel est le but de l'éducation scientifique? Il peut se résumer en quelques mots : c'est l'étude de la nature.

Il est certain qu'en apparence l'expression est trop condensée, mais, si l'on y réfléchit, elle est en même temps aussi vaste qu'il est possible de l'imaginer.

Même les sciences mathématiques ne sont, en définitive, destinées qu'à fournir à l'homme un instrument, un moyen qui devra être appliqué aux divers problèmes que lui présente la nature.

Que faut-il faire pour étudier la nature, quand il s'agit de l'enfant? Rousseau l'a dit, il y a bien longtemps; il faut la lui montrer, il faut lui apprendre à la regarder; il faut chercher à développer chez cet être les qualités nécessaires pour qu'il devienne un homme réfléchi et un bon observateur. Il doit s'accoutumer à ne pas se laisser impressionner dès l'abord par les événements qui se passent autour de lui, qui le touchent et produisent en lui des sensations; graduellement, et de lui-même, il arrivera, étant bien conduit, à analyser, consciemment ou inconsciemment, peu importe, ses sensations, et à les associer; il finira par acquérir ainsi ce que l'on appelle, suivant une expression courante et très juste, l'esprit d'observation.

C'est une des qualités les plus indispensables à l'enfant et à l'homme, et c'est cependant une de celles dont on se soucie le moins, en général.

Dans cette première période, l'emploi des livres, dont l'utilité est incontestable plus tard, est aujourd'hui poussé jusqu'à la démence; l'exercice de la mémoire résume la plus grande partie de l'éducation première. Par là même, par cet excès d'efforts de mémoire imposés à l'enfant, par cette absence du souci de développer en lui les qualités utiles, par cet abus de la récitation de mots appris par cœur et souvent tout à fait incompris, on arrive non seulement à manquer le but, mais encore à fausser l'instrument merveilleux que l'on a entre les mains, c'est-à-dire ce petit cerveau si bien approprié à recevoir des impressions et à en tirer parti, si l'on a su éveiller en lui la curiosité. On tue l'esprit d'observation.

L'usage des livres doit donc être, au début, extrêmement restreint; le livre devrait, en somme, servir de guide au maître plutôt qu'à l'élève lui-même. Au fur et à mesure que l'on s'élèvera aux divers niveaux que représentent les divers degrés de l'enseignement, alors, mais seulement alors, les livres, dans une mesure discrète, et avec un guide oral qui apprenne à s'en servir, pourront devenir un instrument utile. Mais, même dans la période dont je parle, il faut se garder d'en faire abus, car l'abus est souvent bien près de l'usage; et j'apprécierais bien plus un homme qui aurait appris à considérer les choses et à les analyser, n'eût-il jamais ouvert un livre, que celui dont le cerveau serait encombré de notions apprises et pas comprises. Trop souvent, hélas! les jeunes gens gavés, à force de mémoire, de tout ce qu'ils ont puisé dans les livres, ont amoindri leur intelligence et, de plus, presque toujours,

Digitized by Google

ils sont exposés, malgré cet effort de mémoire, à en perdre même le mince bénéfice, une fois passé le temps de leurs études.

En même temps qu'il faut faire appel à la curiosité, qui est, à mon avis, l'une des qualités caractéristiques de la plupart des enfants, il faut aussi s'attacher, et de bonne heure, à développer leur raison.

Ici, je me trouve conduit à vous exposer d'une façon très franche, très nette, et je l'espère, très brève, la critique d'une doctrine contenue dans un livre que j'ai ici entre les mains et dont j'aurai à vous faire d'assez nombreuses citations : livre excellent, à mon avis, qui s'appelle *la Psychologie de l'Éducation*, et dont l'auteur est M. Gustave Le Bon.

Je dis que ce livre est excellent et j'essayerai de vous montrer pourquoi ; — mais quant à présent, je tiens à vous en dire tout le mal que j'en pense — et ce ne sera pas long — afin de n'avoir plus ensuite qu'à en dire absolument du bien.

Ce que je reproche à M. Gustave Le Bon, c'est surtout de s'être créé à lui-même une définition trop générale de laquelle il ne veut pas se déprendre ; définition juste, dans une certaine mesure, mais dans cette mesure seulement, tandis que l'auteur lui donne, selon moi, trop de généralité. C'est cela qui le conduit, par exemple, à écrire des choses comme celle-ci :

« Pour arriver au but qu'il doit poursuivre, le professeur peut agir sur l'élève par des moyens divers, que la psychologie lui enseigne, ou, du moins, devrait lui enseigner. L'imitation, la suggestion, le prestige, l'exemple, l'entraînement sont des procédés qu'il doit savoir manier. Le raisonnement et la discussion sont les seules méthodes qu'il faille rejeter absolument, bien que la plupart des universitaires pensent exactement le contraire. Ils ne le pensent d'ailleurs que parce qu'ils n'ont jamais pris la peine d'étudier l'âme de l'enfant, de se demander comment se forment ses conceptions et les mobiles capables de le faire agir. »

J'en demande bien pardon à mon ami M. Gustave Le Bon ; mais j'ai essayé, dans la petite mesure où cela m'était possible, d'étudier, non pas l'âme de l'enfant en général, mais d'un certain nombre d'enfants, au point de vue intellectuel ; j'ai remarqué, au contraire, que bien souvent, la raison, pourvu que l'on sache la présenter sous une forme qui ne soit pas barbare et absurde, a une prise étonnante sur ces petits êtres ; elle a même plus de prise, en général, sur les tout petits que sur des écoliers plus âgés et dont l'esprit a peut-être été faussé par une éducation mal digérée et mal donnée.

Je considère que l'enfant est un être raisonnable ; et le but le plus essentiel de l'éducation, c'est, à mes yeux, de développer en lui la faculté du raisonnement. De même qu'il faut développer les muscles des bras pour que les bras deviennent robustes, il me semble nécessaire de faire travailler la raison pour arriver à former un être qui soit plus tard en état de raisonner.

Pourquoi M. Gustave Le Bon arrive-t-il à cette conclusion ? Cela tient à ce qu'il a donné de l'éducation une définition trop générale. La voici : « L'éducation, c'est l'art de faire passer le conscient dans l'inconscient. » Voyons quel est le sens précis de cette formule, peut-être un peu condensée.

D'après l'auteur, lorsque nous voulons obtenir comme résultat l'exécution d'un exercice quelconque, il faut que nous n'ayons plus besoin, à un certain instant, de faire une opération cérébrale, quelle qu'elle soit, et qu'à force de répéter l'acte produit, en s'aidant de divers moyens qu'il énumère, on obtienne, par des associations de phénomènes, par tous les procédés pédagogiques en général, la création artificielle de réflexes qui viendront agir sans que celui qui les met en œuvre ait seulement conscience qu'il les met en œuvre.

Les exemples cités à cet égard par M. Gustave Le Bon justifient sa doctrine : le cycliste, l'écuyer, le pianiste (dans la partie-métier de ses exercices) ne font pas autre chose, c'est évident. A force de répéter certains exercices, de s'entraîner, sous une direction professionnelle habile, on n'a plus besoin, en fin de compte, de faire une opération cérébrale quelconque pour manier les rênes de son cheval, pour tenir son guidon ou pour promener ses doigts sur le clavier.

L'éducation de la lecture présente exactement les mêmes particularités ; lorsque vous prenez un livre et que vous lisez, non pas même une page, mais un mot, certainement, vous ne vous êtes pas donné la peine de porter votre attention sur chacune des lettres qui composent ce mot ; c'est tout d'un trait que vous le prononcez, sans qu'aucune opération cérébrale consciente ait eu besoin de s'accomplir. On pourrait en dire autant, pour une bonne part, de l'enseignement des langues vivantes. Le plus souvent, nous apprenons graduellement à parler, au prix de grands efforts au début ; puis, peu à peu, avec l'habitude, nous prononçons les mots qui peuvent être nécessaires pour exprimer notre pensée, pour décrire les objets ; là encore, la raison n'intervient pas, ou intervient peu.

Tout cela est très vrai, mais il y aurait, selon moi, un très grand danger à localiser, à borner l'éducation aux limites étroites résultant de la définition donnée par l'auteur.

Si ce qu'il dit est vrai pour beaucoup d'exercices physiques, tels que l'équitation et le cyclisme, si cela est vrai aussi pour certains éléments de l'éducation in-

Digitized by Google

tellectuelle, cela cesse de l'être quand on va plus loin, et surtout quand il s'agit du domaine scientifique; ce que nous cherchons à obtenir, c'est le développement de facultés qui ne peuvent pas résulter exclusivement de ces réflexes artificiels. Il s'agit alors d'autre chose que de la possibilité de faire et de bien faire un acte déterminé; il s'agit de développer cet instrument que l'on appelle le cerveau, pour le mettre à même de résoudre des problèmes qu'il est apte à résoudre, mais qu'il ne pourrait pas résoudre sans l'éducation. Ces problèmes, que la vie posera, sont innombrables et échappent à toute prévision.

Il y a là, par conséquent, une lacune grave; c'est pour cela que nous ne pouvons pas accepter cette définition ingénieuse dans le sens général qui lui est donné. Elle reste incomplète.

Ce qui est non moins certain, à mon avis, — c'est toujours un peu la continuation de ma critique, — c'est que, surtout en matière scientifique, l'un des procédés pédagogiques les plus indispensables et les plus sûrs consiste à conduire l'enfant, comme je l'ai dit dans les conférences antérieures, à avoir l'illusion qu'il invente lui-même ce qu'on lui enseigne. Il faut le mettre tellement sur la voie de la vérité qu'il la découvre tout d'un coup, et s'imagine l'avoir trouvée. Ceci est indispensable pour l'initiation première; et je crois que c'est extrêmement utile encore, même dans les régions plus élevées, notamment dans ce que nous appelons l'enseignement secondaire.

Il me semble que le rôle du professeur doit être beaucoup plus de mettre l'élève sur la voie de la vérité que de lui imposer une vérité toute fait; celle-ci ne sera retenue ensuite que par un effort souvent considérable de la mémoire, et dans des conditions précaires.

Ceci me conduit à rappeler que l'un des caractères essentiels de l'enseignement rationnel, lorsqu'il s'agit des sciences physiques, et, même des sciences mathématiques, doit être de conserver à cet enseignement une allure aussi concrète que possible. Les abstractions qui sont nécessaires à la science mathématique, ne doivent être présentées que comme des conceptions résultant de la considération des objets eux-mêmes que le monde extérieur offre à nos sens.

Il faut ici que je cite un livre extrêmement remarquable publié depuis quelques semaines, dont l'auteur est M. Henri Poincaré, universellement connu dans le monde scientifique. Ce livre, *la Science et l'Hypothèse*, contient, en effet, au sujet de la géométrie, une affirmation, répétée à plusieurs reprises, qui pourrait donner lieu à une fausse interprétation, et que je dois en conséquence signaler au passage.

M. Poincaré émet cet aphorisme que la géométrie n'est pas une science expérimentale; puis, à un certain moment, il déclare que « l'expérience joue un rôle indispensable dans la genèse de la géométrie ». C'est dire que les notions géométriques premières ne nous viennent que par les faits du monde extérieur.

Il n'y a pas, réellement, de contradiction et nous sommes, je le crois, absolument d'accord. Ce que M. Poincaré veut dire, c'est que l'application de l'expérience ne peut pas arriver à faire découvrir des vérités géométriques nouvelles comme il arrive dans les sciences physiques; ceci est indiscutable.

La géométrie est une science d'abstractions comme toutes les sciences mathématiques, mais elle ne les a créées, ces abstractions, qu'en en puisant la substance dans le monde qui nous entoure.

Par conséquent, l'idée de M. Poincaré est absolument juste, mais la forme, encore une fois, pourrait prêter à une apparente confusion, d'autant plus que son livre est extrêmement condensé dans sa profondeur; pour le comprendre d'une façon complète, il faut une très grande attention et une instruction préalable assez spéciale. Son affirmation méritait donc d'être examinée d'un peu près, et j'ai tenu à le faire au passage.

Nous pouvons donc dire, dans le sens que j'ai indiqué et précisé, que toutes les sciences sont expérimentales; et si l'on ajoute que toutes les sciences à peu près ont des applications matérielles et pratiques, d'une importance considérable, on reconnaîtra qu'elles doivent former une partie essentielle du bagage intellectuel général indispensable à tout être humain appelé à agir dans le milieu où il se trouve placé.

Une question a été posée bien des fois, sur laquelle je ne veux pas m'appesantir, car j'y ai déjà répondu souvent dans des articles, dans des livres ou de vive voix; c'est celle-ci : Les sciences ont-elles plus d'importance pour l'homme que les lettres et, par conséquent, faut-il donner aux enfants une éducation scientifique de préférence à une éducation littéraire; ou bien, faut-il leur donner une éducation littéraire de préférence à une éducation scientifique?

Voici ce que j'ai répondu invariablement : autant voudrait se demander s'il est plus nécessaire à un homme de manger que de dormir; s'il est plus utile de le priver de nourriture en lui permettant le sommeil, ou de le priver de sommeil en lui permettant de s'alimenter.

Je déclare que, dans un cas comme dans l'autre, les choses se passeraient en fin de compte exactement de la même manière; et que le résultat serait, à bref délai, le passage de vie à trépas du bonhomme soumis à un tel régime.

Or nous sommes depuis longtemps en train de faire à peu près la même sottise pour les deux moitiés de la jeunesse française, pour la catégorie des

Digitized by Google

littéraires et celle des scientifiques. En pratiquant une éducation littéraire opposée à l'éducation scientifique, en élevant de futurs avocats qui n'auront pas l'idée de la façon dont peut fonctionner une locomotive, à côté desquels on pourra voir des ingénieurs possédant peut-être de très fortes connaissances mathématiques, et ignorant toute leur vie qu'il a existé un homme qui s'appelait Rabelais et un autre nommé Paul-Louis Courier, on instituera deux castes de demi-hommes, mais l'on ne fera jamais, ni une humanité, ni une société, ni une patrie.

Il est même honteux et humiliant, dans un milieu qui se dit civilisé, de penser qu'une pareille question ait jamais pu être posée !

Vous vous attendez peut-être, dans la voie où je m'engage en ce moment, à une digression sur la « faillite de la science ». Ceux qui y compteraient seront déçus; je me contente de passer outre, en haussant les épaules et en m'écartant; car, si les niaiseries méritent de la pitié, les niaiseries solennelles m'inspirent un profond dégoût.

A. Laisant.

(*A suivre.*)

614

SCIENCES MÉDICALES

La crise actuelle des sanatoriums populaires.

Un certain nombre d'articles d'informations, deux ou trois interviews, quelques notes qui, ces jours-ci, avaient paru dans les journaux, ont mis le public au courant de la scission qui s'est effectuée parmi les médecins au sujet de la lutte anti-tuberculeuse. A son début et pendant plusieurs années, celle-ci était synthétisée dans le mot : sanatorium, et cette formule simple qui objectivait, matérialisait, pour ainsi dire, le but qu'on désirait atteindre, était certainement pour beaucoup dans le succès du mouvement créé avec tant de peine. Aujourd'hui, cet accord n'existe plus, et le sanatorium a cessé d'être le point de ralliement de tous ceux qui ont déclaré la guerre à la tuberculose. Tandis que les uns, guidés par des sommités médicales comme M. Barth, considèrent encore le sanatorium comme une arme de choix et de premier ordre, d'autres, avec le professeur Landouzy, lui assignent une place plus modeste dans l'armement anti-tuberculeux; d'autres enfin, comme MM. Brunon, Lemoine, Lalesque, Savoire, se prononcent franchement contre le système allemand. Il va de soi que chaque groupement considère sa façon de voir comme la meilleure et tient peu compte des arguments de l'adversaire. Il est pourtant manifeste que le mouvement contre les sanatoriums s'accentue tous les jours en France, et qu'en Allemagne même des voix dissidentes commencent à se faire entendre. Le moment est donc venu de faire connaître au grand public l'opinion de ceux qui pensent que la tuberculose doit être attaquée autrement que par un système organisé de sanatoriums populaires.

I

Les adversaires du sanatorium populaire sont les premiers à reconnaître qu'en matière de phtisiothérapie, la cure d'air, de repos et d'alimentation constitue le traitement par excellence de la tuberculose. Si beaucoup d'entre eux sont d'avis que cette cure peut être réalisée en dehors de tout établissement spécial, nombreux sont encore ceux qui considèrent comme indispensable pour le succès du traitement, la discipline très spéciale à laquelle le phtisique est soumis au sanatorium, et qui lui fait défaut partout ailleurs. Ils admettent également le rôle éducateur du sanatorium, lequel rôle, comme on sait, consiste à inculquer au malade les règles de l'hygiène antituberculeuse, à lui rendre familière une nouvelle façon d'être et de vivre qui, dans une certaine mesure, peut le mettre à l'abri de la récidive et garantir son entourage contre la contagion. Au point de vue théorique et principiel, ils reconnaissent donc l'excellence du traitement au sanatorium. Seulement ils pensent — et c'est là où la divergence commence — qu'en ce qui concerne les résultats définitifs, il y a un abîme entre le sanatorium *populaire* destiné à l'ouvrier ou au prolétaire en redingote, et le sanatorium privé établi pour les gens riches ou aisés. Ils estiment que si ceux-ci peuvent garder longtemps, sinon toujours, le bénéfice de la guérison, ceux-là sont fatalement voués à la récidive quand, en sortant du sanatorium, ils reprennent leur collier de misère. Ils en concluent que le système allemand que nous voulons introniser chez nous, et qui comporte des frais énormes, est incapable d'endiguer la tuberculose dans les milieux ouvriers. « L'armement anti-tuberculeux allemand, écrit M. Savoire (1), est absolument irrationnel, car il vise la tuberculose dans ses manifestations, au lieu de l'attaquer dans ses causes. Il est préférable d'empêcher l'ouvrier de devenir tuberculeux que d'essayer de le guérir quand la maladie sera déclarée. »

Il n'y a pas d'hygiéniste qui ne souscrive à cette façon de voir, qui ne reconnaisse la supériorité de la prophylaxie en face d'une endémie ou d'une épi-

(1) *Bul. méd.*, n° 102, 1902.

Digitized by Google

démie, quelle qu'en soit la nature. Mais quand il s'agit de tuberculose, on est *obligé* de tenir compte du côté social et économique qui est propre à cette maladie. Il faut dès lors se demander si, dans les conditions en présence, nous pouvons agir efficacement sur les causes mêmes de cette maladie, ou si, au contraire, nous devons nous contenter de combattre ses manifestations en hospitalisant les tuberculeux dans un sanatorium. Pour répondre à cette question, nous avons donc à envisager, en premier lieu, les causes de la tuberculose.

Ce que nous savons aujourd'hui sur l'étiologie de la tuberculose permet de dire que, dans la genèse de cette affection, l'affaiblissement momentané ou permanent de l'individu par le milieu dans lequel il vit, joue un rôle beaucoup plus important que sa rencontre accidentelle avec le bacille tuberculeux. C'est là l'unique raison pour laquelle la tuberculose fait tant de victimes dans les milieux ouvriers et, d'une façon générale, parmi tous ceux pour lesquels la lutte pour l'existence se présente dans des conditions particulièrement pénibles. Un coup d'œil sur les statistiques publiées depuis quelque temps montre avec la dernière évidence que, dans la société actuelle, la tuberculose est fonction de la situation économique et sociale de l'individu.

C'est ainsi qu'à Paris la mortalité par tuberculose diffère suivant qu'il s'agit d'un quartier pauvre ou d'un quartier riche. Dans la carte dressée par M. Brouardel (1), on voit, par exemple, cette mortalité (pour 10 000) atteindre les chiffres de 104 (Plaisance), de 83 (Père-Lachaise), de 81,4 (Combat), de 78,4 (Necker), pour les quartiers à population ouvrière, et tomber à 10,8 (Champs-Élysées), ou à 17,7 (Europe), ou à 19,9 (faubourg du Roule), dans les quartiers habités par des gens riches. A Nancy, une statistique de M. Sogniès (2) nous fait connaître une rue « riche », la rue Saint-Jean, qui paie à la tuberculose un tribut de 19,56 morts pour 10 000, tandis que la rue Clodion, rue « pauvre », fournit une mortalité de 114 pour 10 000. A Vienne (Autriche), M. Philippovitch (3) trouve une mortalité par tuberculose de 11,6 pour 10 000 dans les quartiers aisés; dans les quartiers ouvriers cette mortalité monte à 35 pour 10 000. On trouve la même proportion dans les statistiques qui ont été publiées par Raths (4) et qui concernent Hambourg, Francfort et Munich.

Non moins explicite en ce qui concerne le rôle étiologique de la misère, est la statistique de M. Gebhardt (5). A Hambourg, sur 10 000 contribuables, on trouve une mortalité de tuberculose de 10,7 chez ceux dont le revenu dépasse 3 500 marcks, et une mortalité de 39,3 quand ce revenu est de 900 à 1 200 marks! Aussi, comme ce fait n'est pas spécial à Hambourg et qu'il se retrouve dans les autres villes allemandes, M. Gebhardt n'hésite pas à dire que sur les 112 000 individus qui, tous les ans, meurent de tuberculose en Allemagne, 80 000 au moins sont fournis par ceux qui gagnent moins de 2 000 marks par an.

Mais la misère est une synthèse. Décomposons-la en ses éléments constitutifs, afin de nous rendre compte de l'importance de chacun d'eux.

Commençons par le logement, le logement insalubre, — et l'on sait que, pour M. Rubner, la tuberculose est une « maladie des espaces clos ». Laissons même de côté le taudis proprement dit, habité par ce qu'on appelle la lie de la population, où l'on voit non pas une chambre, mais une sorte de cellule occupée par six (Du Mesnil) et même par quatorze (Picot) personnes, hommes, femmes, enfants, bien portants ou malades. Adressons-nous seulement aux statistiques qui, pour la plupart, concernent les milieux ouvriers et se rapportent à des maisons pas même insalubres, mais simplement surpeuplées.

Une statistique de M. J. Bertillon nous apprend qu'à Paris, sur 315 000 chambres uniques habitées par 505 000 locataires, on trouve 11 000 qui servent d'abri à 6, à 10 personnes et même plus. M. Sogniès prend au hasard, à Nancy, 62 ménages pauvres, habitant un logement composé d'une seule chambre. Sur ces 62 ménages, 8 se composent de 2 personnes, 7 de 3, 4 de 4, 6 de 5 et 3 de 6 personnes. Une statistique d'Hector Denis nous apprend qu'à Bruxelles, sur 100 ménages, 49 vivent dans une seule pièce, chambre, cave ou mansarde. Sur 36 747 ménages d'ouvriers belges, Denis trouve 13 733 (avec un total de plus de 50 000 personnes) qui n'occupent qu'une seule chambre.

Il est inutile d'insister sur le rôle qu'un tel encombrement joue dans la genèse, le développement et la propagation de la tuberculose. Dans les logements que nous venons de décrire, la quantité d'air dont dispose chaque habitant est réduite à 3, à 4, tout au plus à 6 mètres cubes. Or ce cubage est de 22 dans les prisons modernes et de 12 à 15 dans les asiles de nuit! Dans les conditions normales, l'air qu'on respire ne doit pas, d'après M. Rubner, renfermer plus de 1 p. 100 d'air expiré; dans les logements surpeuplés cette proportion monte à 15 et 18 p. 100! Si nous ajoutons encore que dans la petite industrie, dans l'industrie à domicile, les chambres d'habitation servent en même temps d'atelier, nous pourrons nous faire une idée de l'air qu'on y respire.

Mais à côté du logement surpeuplé il y a encore le

(1) *Commission de la tuberculose*. Paris, 1900.
(2) *Œuvre antituberculeuse*, n° 3, 1900.
(3) Cité par Rubner.
(4) Congrès de Berlin, 1899.
(5) Congrès de Berlin, 1899.

Digitized by Google

logement insalubre, puisque, d'après la statistique de Bertillon, sur 1 000 Parisiens on en trouve 149 qui habitent des logements insalubres et 363 des logements surpeuplés. On a beaucoup écrit sur l'hygiène atroce qui règne dans les logements insalubres. Qu'on nous permette d'illustrer les faits connus par deux ou trois tableaux pris sur le vif.

A Nancy, M. Sogniès, qui a fait une étude très remarquable du « logement du pauvre », trouve « les chambres exiguës, basses de plafond, aux planches disjointes, aux parquets vermoulus, lavés parfois une fois par an; la fenêtre trop petite est soigneusement fermée par crainte de l'air trop vif; et dans ce taudis où tout se fait, où se mélangent les émanations des caisses à ordures et les odeurs âcres de cuisine, vit toute une famille ».

A Vienne, M. Philippovitch « descend par un escalier noir dans une sorte de sous-sol et en passant par un couloir pénètre dans une chambre à peine éclairée par la fenêtre à moitié bouchée qui se trouve à 2 mètres du sol. La lumière qui arrive obliquement à travers un espace mesurant à peine 50 centimètres carrés, éclaire un vieux canapé sur lequel se roulent plusieurs enfants presque nus. Une femme courbée est en train de repasser du linge. A côté, la cuisine transformée en chambre, est sous-louée à une famille composée de 6 personnes. Les locataires de la première chambre sont au nombre de 5 ».

M. Bockelmann a visité à Berlin une maison insalubre habitée par 250 familles. Les carreaux des fenêtres sont presque tous cassés et remplacés par du papier, un morceau d'étoffe, une planche. Le plus souvent une seule chambre est occupée par toute une famille. Comme ameublement, un ou deux lits, quelques chaises et un poêle en fonte. Un seul lit sert à 3 ou 4 personnes; d'autres couchent par terre, heureux encore quand ils ont pour lit un ballot de chiffons. Quelquefois une seule chambre est habitée en commun par deux ou trois familles. A Glascow, Bertillon a vu d'épouvantables taudis qui dépassent en horreur tout ce qui existe de pis à Paris.

Après le logement insalubre ou surpeuplé, l'atelier dans lequel l'ouvrier passe la moitié de sa vie.

Peut-être n'est-il pas inutile de rappeler ici une expérience récente de M. Lannelongue qui, ayant tuberculisé des lapins, laisse les uns au repos et fait fournir aux autres une certaine somme de travail (course sur une roue mobile) : dans ces conditions les lapins du second groupe meurent dans un espace de temps deux fois plus court que ceux du premier. En citant cette expérience nous n'avons pas l'intention d'insinuer que le travail pourrait bien être phtisiogène. Mais si l'on songe à l'ubiquité du bacille tuberculeux et à la fréquence considérable des tuberculoses latentes, il est certainement permis de penser que l'*excès* de travail dans un milieu insalubre est fort bien capable de tuberculiser l'individu. Si les hygiénistes ne sont pas encore d'accord sur la durée normale du travail, tout le monde concède que cette durée ne doit pas dépasser neuf, tout au plus dix heures. Or une enquête officielle (1) nous apprend qu'en France la journée de travail (repos déduit) était presque toujours de dix ou onze heures dans le département de la Seine, et de douze heures dans le quart des établissements de province. La situation est la même pour les autres pays industriels, sauf l'Angleterre et les États-Unis.

L'insalubrité des ateliers et des fabriques est à tel point proverbiale, qu'il serait vraiment fastidieux de citer des exemples et des chiffres pour montrer une fois de plus l'insuffisance de l'aération et de la ventilation, la nocivité pour les poumons des poussières textiles ou minérales ainsi que des vapeurs de certains corps chimiques, etc. Qu'il nous suffise de dire que, d'après une statistique de M. Rubner, la mortalité par tuberculose oscille entre 70 et 180 p. 10 000 chez les polisseurs de verre, les relieurs, les gantiers, les ouvriers meuniers et boulangers; et qu'elle est de 30 à 70 p. 10 000 chez les tailleurs de pierre, les serruriers, les cordonniers, les tisserands, les ouvriers occupés dans l'industrie textile. Dans la statistique du sanatorium populaire Krankenheim, qui vient d'être publiée par M. Weicker (2), nous voyons la tuberculose d'origine professionnelle figurer dans 68,5 p. 100 de cas. Sur 737 malades de cette catégorie, 325 attribuaient leur tuberculose à l'inhalation de poussières textiles ou métalliques, 195 au surmenage, 127 aux changements brusques de température, 88 à la position assise et penchée pendant le travail, etc.

On sait aussi que l'alimentation de l'ouvrier est parfois insuffisante et que depuis quelque temps l'alcool, poison phtisiogène par excellence, prend de plus en plus, dans le menu, la place des aliments vraiment nutritifs. Voici par exemple ce que Brunon (3), qu'il faut toujours citer en matière d'alcoolisme, dit sur la vie de l'ouvrier à Rouen : « L'industrie, écrit-il, a enlevé la femme du foyer et l'ouvrière est soumise à un véritable surmenage. Elle sort de chez elle vers six heures du matin pour n'y rentrer qu'à sept heures du soir. Les aliments (harengs saurs, cervelas) sont achetés tout préparés chez le charcutier. Le repas de onze heures se compose de 25 centimes de substances alimentaires et de 50 centimes de café et d'eau-de-vie. Le matin le premier repas est représenté par du café et du cognac. Le

(1) *Salaires et durée du travail dans l'industrie française.* Paris, 1899.

(2) *Beiträge zur Frage d. Volksheilstätten.* Leipzig, 1903.

(3) *Bul. méd.*, n° 20, 1899.

Digitized by Google

repas du soir, pris à la maison, est toujours suivi de café et d'eau-de-vie.

« Le matin, l'ouvrier prend de l'eau-de-vie en quantité variable; dans la matinée, la bouteille entrée en fraude (dans l'atelier) circule de l'un à l'autre jusqu'à l'épuisement. A onze heures sortie précipitée des ateliers. Le débitant a préparé à l'avance un nombre suffisant de verres d'absinthe, et le consommateur ne perd pas une minute, il avale rapidement. Le repas du midi coûte 25 centimes, mais on prend 50 centimes d'eau-de-vie avec du café. »

Loin de nous l'idéede soutenir que dans tous les centres industriels l'ouvrier se nourrit comme celui de Rouen; que son logement est toujours insalubre et qu'il ne connaît d'autre distraction que le cabaret. Mais en prenant même les moyennes, il est difficile de ne pas concéder que le milieu en question est essentiellement phtisiogène. Du reste les statistiques sont là pour nous dire que c'est l'ouvrier des villes qui fournit le plus grand contingent de tuberculeux. C'est ainsi que pour l'Autriche, la statistique de Rosenfeld (cité par Teleky) (1) nous donne une *morbidité* pour la tuberculose de 28,8 (p. 10000) chez les campagnards contre celle de 54,4 chez les ouvriers occupés dans l'industrie. La situation est la même en Allemagne où, d'après les chiffres de Gebhardt (2), les rentes d'invalidité par tuberculose sont payées dans une proportion de 65 (p. 1 000) aux ouvriers agricoles et de 170 aux ouvriers occupés dans l'industrie.

Cette influence phtisiogène du milieu apparaît encore d'une façon éclatante dans les faits cités par Teleky relativement à la tuberculose dans les prisons et les asiles de Prusse. Pour ce qui est des premières, la mortalité par la tuberculose, qui était de 118,9 p. 10 000 en 1875-1878, est montée à 174,6 en 1884-1887. Entre 1884 et 1889 le rôle du bacille tuberculeux étant mis en lumière, on prescrit des mesures très rigoureuses contre la contagion (isolement des prisonniers tuberculeux, défense de cracher, désinfection des cellules, etc., etc.). Les résultats ne se font pas attendre, et la mortalité tombe à 81,15 en 1892-1894. Pour les asiles, grâce aux mêmes mesures, la mortalité, pour les mêmes années, tombe de 198,5 à 156. Ces faits, si nous prenons en considération la mortalité moyenne par tuberculose en Prusse (23,89 p. 10000 en 1894), comportent un double enseignement. Ils nous montrent bien la puissance des mesures qu'on peut prendre contre le bacille tuberculeux; mais en même temps ils nous indiquent les *limites* de cette action et l'importance primordiale de l'air, de la lumière, d'une alimentation convenable, c'est-à-dire de tous les éléments dont l'ensemble constitue le milieu.

(1) *Wien. klin. Wochenscherift*, nos 38-41, 1902.
(2) Congrès de Berlin, 1899.

II

Prenons donc un ouvrier qui dès le début de sa tuberculose entre au sanatorium. Il y reste trois mois et sort guéri. Tout de suite il se trouve replongé dans son ancien milieu. On comprend ce qui en advient : très souvent, à moins de circonstances spéciales, notre ouvrier redevient tuberculeux. L'étude des statistiques allemandes justifie amplement cette conclusion.

Presque toutes les statistiques des sanatoriums populaires donnent comme proportion de guérisons économiques le chiffre de 80 p. 100, ce qui veut dire que sur 100 ouvriers qui entrent au sanatorium, 80 le quittent au bout de trois mois avec retour complet ou incomplet de la capacité de travail. Là où elles diffèrent, c'est lorsqu'il s'agit d'établir la *durée* de cette guérison économique, c'est-à-dire le temps pendant lequel persiste la guérison obtenue. Sous ce rapport, comme on peut en juger par les statistiques que nous rapportons, les renseignements diffèrent très notablement d'un sanatorium à l'autre.

Ainsi, la statistique (1) du sanatorium Grabowsee et celle (2) de Gorbersdorf que nous réunissons dans le même tableau, nous donnent les chiffres suivants :

Les malades soignés en l'année	Possèdent encore une capacité de travail en 1900. Grabowsee. p. 100.	Gorbersdorf. p. 100.
1895		48,3
1896	45,6	40,8
1897	47,2	61,1
1898	58,9	64,1
1899	59,6	76,9

La statistique (3) fournie par les sanatoriums populaires relevant de l'Office hanséatique d'assurances, donne les renseignements suivants :

Sur 100 malades ayant quitté le sanatorium depuis	Sont morts.	Gardent une capacité convenable de travail.
1 à 2 ans	7,86	67,23
2 à 3 —	15,86	63,93
3 à 4 —	16,52	68,97
4 à 5 —	22,75	68,29
5 à 6 —	41,18	43,48
6 à 7 —	51,80	26,28

Mais pour nous faire une idée plus exacte de la survie du tuberculeux économiquement guéri, il est préférable de s'adresser aux statistiques (4) d'en-

(1) *Das rothe Kreuz und die Tuberkulose-Bekämpf.* Berlin, 1902.
(2) Weicker, *Beitr. z. Frage der Volksheilst.* Berlin, 1901.
(3) Cité par Teleky, *loc. cit.*
(4) *Der Stand der Tuberkulose Bekämpfung in Frühjahr* 1902. Berlin, 1902.

Digitized by Google

semble, publiées par l'Office impérial de santé. Elles nous fournissent les renseignements suivants :

Sur 100 malades ayant quitté le sanatorium en 1897, avec une capacité rétablie de travail, ce résultat durait encore :

Chez 61 en 1897.
— 43 — 1898.
— 29 — 1899.
— 28 — 1900.

Ajoutons encore que sur les 100 tuberculeux qui ont quitté le sanatorium en 1897, une nouvelle cure a été jugée nécessaire :

Chez 9 en 1898.
— 15 — 1899.
— 16 — 1900.

Ainsi, malgré une nouvelle cure, sur 100 tuberculeux économiquement guéris dans un sanatorium, on ne trouve plus, au bout de quatre ans, que 28 valides, les autres ayant succombé à cette époque ou ne travaillant plus du fait de leur tuberculose avancée.

M. Savoire (1), qui a publié sur cette question une série d'articles très remarquables, estime que le sanatorium donne 5 à 18 p. 100 de guérisons définitives. Comme on voit, l'écart est considérable entre ces deux chiffres. On aurait pu croire que la fréquence de la disparition des bacilles des crachats pourrait servir de critérium décisif. Or, en ce qui concerne cette disparition, les statistiques allemandes sont des plus contradictoires. C'est ainsi que cette disparition des bacilles est signalée dans 4 p. 100 de cas chez les malades du sanatorium de Sonnenburg, dans 8 p. 100 au sanatorium de Carolagrün, dans 13 p. 100 au sanatorium de Ruppertshain, dans 27,3 p. 100 à Belzig, dans 37,4 p. 100 à Sulzhayn, dans 45,9 p. 100 à Engelthal (2).

Il faut donc chercher ailleurs les éléments d'appréciation. Il nous semble qu'à ce point de vue, on peut utiliser une statistique très curieuse, éminemment suggestive et probablement unique qui a été publiée par De la Camp (3). Elle concerne les tuberculeux qui ayant été traités à l'*Hôpital général* de Hambourg, ont été suivis pendant plusieurs années. Or cette statistique nous apprend que sur 100 tuberculeux qui ont quitté l'hôpital améliorés après quatre semaines de traitement, sont morts :

22,5	p. 100	au bout de	1 à 2 ans.
44,8	—	—	2 à 3 —
62,0	—	—	3 à 4 —
71,9	—	—	4 à 5 —
72,1	—	—	5 à 6 —
76,8	—	—	6 à 7 —
76,6	—	—	7 à 8 —

(1) *Bul. méd.*, nos 87-102, 1902.
(2) *Der Stand der Tuberkulose Bekämpfung*, etc.
(3) Cité par Teleky.

Cette statistique, qui nous donne près de 30 p. 100 de survivants au bout de cinq ans chez des tuberculeux *traités à l'hôpital*, permet d'évaluer très approximativement à 20 p. 100 le « rendement » du sanatorium en fait de guérisons à longue échéance.

C'est cette proportion d'« améliorations notables » qui se trouve aussi signalée dans le travail que vient de publier M. Küss (1), directeur de notre sanatorium d'Angicourt. Mais le grand mérite de ce travail, c'est de nous indiquer d'une façon précise la solidité de ces guérisons ainsi que la catégorie de malades chez lesquels les guérisons peuvent être obtenues.

« Il faut bien se persuader, écrit-il, qu'il y a, au point de vue de la permanence de la guérison, un rapport étroit entre la forme de tuberculose acceptable au sanatorium et le métier du malade : plus ce métier est rude et malsain, et plus la sélection à l'entrée doit être sévère. Les améliorations durables seront obtenues surtout chez des employés de bureaux, des employés de commerce, des petits fonctionnaires, des ouvriers d'art, etc., bien disciplinables et soigneux de leur personne. Espérer que le sanatorium pourra enrayer la tuberculose, c'est, croyons-nous, une illusion, ou tout au moins cela n'est-il possible que pour un petit nombre des formes curables de la tuberculose. Au contraire, une cure de sanatorium suffisamment prolongée, puis, à la sortie, un travail peu pénible, permettant du repos de temps en temps, des ménagements, des arrêts à la moindre menace, voilà les conditions qui permettent d'obtenir la guérison pratique, celle qui persiste pendant des années, malgré la reprise du travail. »

Nous admettons volontiers avec M. Küss que le sanatorium est un instrument thérapeutique admirable pour une minorité de malades « très bien choisis » et qu'il est capable de combattre « la tuberculose du prolétaire en redingote, qui est un pauvre lui aussi, alors même qu'il reçoit un secours de 1 fr. 50 à 2 francs par jour d'une Société de secours mutuels ». Nous sommes encore avec lui quand il exige la création de sanatoriums pour cette minorité soigneusement sélectionnée. Mais cette minorité, si l'on se rapporte aux statistiques de Rosenfeld, ne représente que 10 p. 100 environ des tuberculeux de la masse ouvrière, et la nécessité même de cette sélection donne raison à ceux qui soutiennent que le sanatorium tel qu'il fonctionne en Allemagne est incapable de lutter efficacement contre la tuberculose des milieux populaires.

Le système allemand, dont le principal défaut est de ne pas s'occuper du milieu phtisiogène et de ré-

(1) *Bul. méd.*, nos 10 et 11, 1903.

Digitized by Google

duire ainsi au minimum les résultats thérapeutiques du sanatorium, présente encore deux autres inconvénients.

Le premier, c'est qu'il laisse intacte la source principale de l'infection, les tuberculeux avancés, le sanatorium étant, en principe du moins, réservé aux tuberculeux de premier degré, c'est-à-dire aux tuberculeux curables. En second lieu, sa mise en œuvre comporte des frais énormes, une somme d'argent que l'Allemagne a bien trouvée dans les Caisses de ses assurances ouvrières, mais qui fait défaut à tous les autres pays.

Chez nous, par exemple, M. Barth (1), partisan du système allemand, évalue à 25 000 le nombre des lits qu'il faudrait créer. Or ces lits répartis dans 250 sanatoriums reviendraient à *150 millions* de francs; quant à la dépense *annuelle* que comporteront l'entretien de ces sanatoriums et les frais de traitement, elle serait, d'après M. Barth, de *48 millions* de francs. Et il y a encore la grave question financière de l'assistance de la famille du tuberculeux hospitalisé dans un sanatorium, que M. Barth n'envisage pas. Mais où trouver ces 150 millions de francs et le budget annuel de 48 millions de francs? M. Barth compte sur les ressources inépuisables de la charité privée. « La générosité privée, écrit-il, a ouvert la voie, dans laquelle les associations philanthropiques, les sociétés de secours mutuels tiendront à honneur de marcher; les grandes corporations industrielles, les compagnies de chemins de fer et de mines, les maisons de banque et de commerce ne tarderont guère de suivre le mouvement; sous la plus légère pression du corps électoral, les municipalités y entreront elles-mêmes et les conseils généraux ne refuseront pas non plus leur concours. Quant à l'État, il lui suffira d'aider les œuvres naissantes par quelques subventions un peu larges. » Ces lignes ont été écrites il y a à peine un an : la souscription organisée par le *Figaro* a montré jusqu'à quel point on pouvait compter sur les organisations sociales énumérées par M. Barth.

Il ne faut pas croire que c'est en France seulement qu'est vivement critiquée l'idée de lutter contre la tuberculose par un système organisé de sanatoriums populaires. En Allemagne même, on commence à douter de l'efficacité du système, et il suffit de se rapporter aux travaux de la dernière conférence internationale de la tuberculose (Berlin, 1902) pour constater la grande déception qui se manifeste au sujet des résultats obtenus. C'est ainsi que nous voyons Pannwitz, l'apôtre et la cheville ouvrière des sanatoriums populaires, Kunzer, Wernicke, Duttmann et bien d'autres demander l'organisation de colonies agricoles pour tuberculeux sortant du sanatorium, afin d'arracher l'ouvrier à son milieu néfaste et de lui permettre de conserver le bénéfice acquis. Mais si nous nous en rapportons à ce que M. Küss dit de la « minorité sélectionnée », on peut se demander si le tuberculeux amélioré est vraiment capable de s'adonner au rude travail des champs. Est-on seulement renseigné sur le nombre de ceux qui consentiraient à quitter la ville pour la campagne? A-t-on évalué les frais que comporterait l'organisation de telles colonies?

Quoi de plus significatif aussi que la discussion (1) qui vient d'avoir lieu à la Société de médecine berlinoise? M. Katz, après avoir constaté le « rendement » insuffisant du sanatorium populaire, revient à cette idée de colonies agricoles et, pour faire bénéficier le tuberculeux des bienfaits du climat — dont l'importance thérapeutique a été soutenue avec vigueur par M. Landouzy, au Congrès de Berlin de 1899 — demande que ces colonies soient organisées dans les territoires que l'Allemagne possède en Afrique! M. Senator va même plus loin et estime que parmi les « guéris » par le sanatorium, nombreux sont les simples anémiques, les surmenés, qui auraient retiré le même bénéfice d'un séjour au bord de la mer ou dans la montagne. C'est aussi l'opinion de M. Fraenkel. Et M. Jakob n'hésite pas à citer en exemple la France et ses sanatoriums marins pour enfants scrofulo-tuberculeux (2)!

Telles sont les raisons multiples que les adversaires du sanatorium invoquent contre l'intronisation du système allemand en France. Mais s'il est vrai que le sanatorium populaire donne des résultats médiocres, il est intéressant de savoir si la tuberculose des milieux ouvriers peut être combattue d'une autre façon et dans quel sens cette lutte doit être orientée. C'est ce que nous verrons dans un prochain article.

R. ROMME.

(1) *Bul. méd.*, n° 24, 1902.

(1) *Zur Tuberkulose-Bekämpfung*. Berlin, 1902.
(2) *Berlin. klin. Wochenschr.*, n° 5, 1903.

573.

ANTHROPOLOGIE

L'Art préhistorique (3).

Avant d'aborder la seconde partie de cette étude, il convient de répondre aux deux principales objections que les savants ont faites à la première partie. Les uns regardent ces pierres avec admira-

(3) Voir *Revue scientifique* du 12 juillet 1902. *Errata :* p. 40. La 2e ligne du 4e §, 1re col., tombée dans la

Digitized by Google

tion ; les autres voudraient me les jeter à la tête. Les plus sages disent : Oui, ce sont bien des hommes, des chiens, des cervidés, et voici des oiseaux :

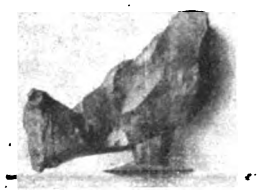


Fig. 24. — Type D : l'oiseau, 1/4 gr. nat.

Mais ces pierres sont-elles taillées ; ne sont-elles pas de simples *ludus naturæ ?*

Je réponds. Ces pierres sont taillées : la taille est visible, la trace des retouches est indiscutable. Si, dans l'examen que je propose plus loin, *une pièce*

Fig. 25. — Type D : l'oiseau, 1/5 grandeur naturelle.
Rôle utilitaire : Un beau coup de poing. Queue très acérée. Accommodation précise.

artistique est récusée ou douteuse, j'en fournirai vingt autres, du *même type*, qu'il faudra bien admettre.

D'ailleurs, tous ces silex ont figuré à l'Exposition internationale de Bruxelles en 1897, — non pas au point de vue de l'art, mais d'abord comme *premiers documents taillés*, trouvés dans les Hautes-Fagnes. Le jury m'a décerné un grand prix : apparemment, si ces pierres n'étaient pas *taillées*, il ne m'eût rien décerné du tout, car la doctrine anthropologique d'alors me traitait déjà « de révolutionnaire et d'anarchiste » *(sic)*.

Quant aux *ludus*, l'objection ne tient pas : 1° parce qu'ils ne seraient pas toujours *systématiquement les mêmes ;* 2° parce qu'ils ne seraient pas taillés.

J'ai des milliers de chiens identiques, pas une levrette pourtant (elle doit être néolithique), ni un cheval, ni un chameau. J'ai des centaines d'hommes qui ont tous pour coiffure une tête de chien, mufle en arrière ; pas un ne porte une casquette ou un gibus.

Fig. 26. — Type AB, 2/3 gr. nat.
Voici l'une des plus belles sculptures préhistoriques. L'homme coiffé de la tête du chien. A remarquer : 1° la beauté et la finesse du profil humain ; 2° la trace des coups qui l'ont réalisé ; 3° le chien vu de trois quarts, le mufle, le nez, les yeux. Ce type AB est très commun, car, nous l'avons vu, l'homme quaternaire est généralement coiffé d'un haut capuchon, lequel, neuf fois sur dix, représente une tête de chien. (Voir la *Revue* du 12 juillet, p. 40 et 43.)

Qu'on réfléchisse un instant à ces centaines de curieux *ludus* qui tous auraient cette quadruple caractéristique :

1° Ils sont taillés ;

2° Ils représentent une tête d'homme ou de femme ;

3° Cette tête est toujours surmontée d'une tête de chien ;

4° Le mufle du chien est en arrière.

Et voici vingt autres silex qui sont aussi taillés, et dont chacun présente — *systématiquement disposés* — les quatre grands types : A, B, C, D ; un homme, A, un chien, B, un cervidé, C, et un oiseau, D, — toujours ceux-là et jamais d'autres — et tout cela accommodé, taillé dans les contours d'un outil ou d'une arme, avec tant *d'ingéniosité* qu'un artiste moderne ne pourrait — sans avoir le modèle — les réaliser aussi parfaitement, même dans de l'argile.

Je citerais vingt faits analogues où sont accumulées les caractéristiques qui montrent le *système*, le voulu, l'art.

Je n'ai fait qu'indiquer la *station dressée ;* — oh ! je ne prétends pas que les *expositions* étaient déjà internationales pendant le quaternaire, mais on exposait... sur un plan horizontal, cela je le prouverai quand on voudra, par mes statuettes dressées ; et l'on ne parlera plus de *ludus* quand on verra ces longues et suggestives théories de la *maternité*, — une femme allaitant ou embrassant

mise en page. Il faut lire : « J'appelle principaux types de *l'Art préhistorique, l'image qui saute aux yeux*, après la mise au point, etc. » ; 2° de même p. 40, 2° col., le 5° § fait duplicata avec le 6°, il faut : « On sait que si l'art est presque aussi vieux que l'humanité, chaque époque a sa conception, sa réalisation qui lui est propre. »

Digitized by Google

un enfant — tableau révélateur et touchant, caché, taillé toujours à la même place, dans le museau d'un chien, comme je l'indiquerai plus loin ; ou comme l'éternel couple conjugal... qui s'embrasse dans tous les coins... dans un monde où l'on ne s'ennuie pas !... Si bien que je pourrais synthétiser tout cet art merveilleux sous cette forme un peu lapidaire qui fera sourire aujourd'hui, mais *qui sera la loi demain :*

Un silex n'est souvent qu'une page d'amour.

Au reste, toutes les raisons de sentiment sont inutiles, il faut des faits : il suffit de *voir* et de *comparer* deux pièces identiques, et le problème tant discuté et bien plus curieux et plus important qu'on ne le croit, sera immédiatement et définitivement résolu.

L'ART HERMÉTIQUE.

Il conviendrait d'appeler cet art l'*art hermétique*, parce qu'il est réellement caché, fermé, quand on ne connaît pas la mise au point et le mode d'éclairage. Je l'ai pressenti, soupçonné pendant des années, alors que j'avais depuis longtemps découvert et classé les grands types et leurs combinaisons. Puis, l'ayant reconnu, il m'a fallu trois années pour en découvrir les lois nouvelles.

La difficulté provenait de ce fait que l'*art hermétique* est réalisé en partie par la *taille* dans les contours, et en partie par la *gravure* sur l'une des faces du silex, ou même sur les deux faces. *Une partie* de la silhouette sculptée ou taillée se combine avec des lignes gravées pour former une autre image — qui est toujours la même : *une maternité*, c'est-à-dire une femme qui embrasse son enfant.

La représentation d'un type, homme ou animal, — ce qu'on voit d'abord dans l'ensemble, n'est pas le but principal de l'artiste — ce n'est là que le *cadre* du tableau, d'une scène de la vie, et peut-être aussi le moyen de réaliser plus facilement ce tableau.

Cet art hermétique est beaucoup plus curieux, plus ingénieux, plus révélateur, plus stupéfiant que celui des métamorphoses indiqué ci-devant. Mais on ne peut le voir et le comprendre qu'après l'étude approfondie des types indiqués plus haut, qui seront aussi reproduits, en partie, par la gravure. Il faut bien, d'ordinaire, apprendre l'alphabet, avant de savoir lire. Au fond le but principal, c'est toujours l'humanité, la vie. Le type extérieur, l'animal, c'est plutôt l'accessoire, le vêtement, la coiffure, la nourriture peut-être.

Parti d'abord dans ma nouvelle classification avec des séries nombreuses, j'ai vu qu'elles peuvent se ramener à deux séries principales : *l'amour* et *la chasse*.

C'est bien là toute la vie de l'époque.

***

L'amour se subdivise et comprend :

1° L'amour maternel (la mère et l'enfant ou, pour abréger : la *maternité*).

2° L'amour paternel (le père et l'enfant ou la *paternité*).

3° L'amour familial (le père et la mère penchés sur un enfant qu'ils embrassent).

4° L'amour — sans adjectif — principe et cause de tous les autres, par où j'aurais pu commencer.

***

La *maternité* est excessivement fréquente. Quel que soit le type principal, elle y est presque toujours cachée. Idée touchante qui synthétise sur la chère tête de l'enfant, le passé et l'avenir de l'humanité : c'est pour l'enfant en effet, que va travailler cet outil ou cette arme !

La *maternité* seule comprend plus de 70 p. 100 des pièces artistiques. On peut la diviser dans les trois séries que voici :

1° Une mère tient son enfant sur les genoux, — comme cette très vieille statuette égyptienne représentant Isis tenant son fils Horus. (Assez rare.)

2° Elle l'embrasse. (Très fréquent.)

3° Elle l'allaite. (Assez rare.)

La mère est assez souvent capuchonnée avec la tête du chien. L'enfant aussi du reste, car on sait qu'il faisait froid et humide longtemps encore après le glaciaire. Néanmoins, on voit parfois les jambes et tout le corps de l'enfant, les bras, la main, et même les doigts. Ces graphiques minuscules sont difficiles à voir, la loupe étant plus nuisible qu'utile, car elle *grossit le granulé* et déforme le dessin. Mais il y a méthode à tout ; d'ailleurs il faut prendre l'art d'une époque tel qu'il est et je puis prouver ce que j'avance. Je prouverai aussi que le capuchon — tête de chien le plus souvent, de cervidé ou d'ours parfois — était adhérent au vêtement qu'il complétait, car quelques artistes ont été assez ingénieux pour faire voir clairement quelle était la bête dont la peau les couvrait, au moins jusqu'au-dessus des genoux. La soi-disant pilosité de l'homme de la Madeleine est un mythe. Nous connaissons désormais sa fourrure. Mais ce sont là des pièces exceptionnelles dont la série n'est pas longue.

La *chasse* aussi est très curieuse : elle comprend deux séries :

Digitized by Google

1° Un chien saisit un cervidé par la nuque ou par l'oreille. (Assez commun.)

2° Un chien tient une proie en bouche. (Rare.)

***

Si nouveau et si étrange que tout cela paraisse, ce que j'avance est établi par des séries nombreuses et concluantes que je ne puis qu'indiquer ici. Et de même que la duplication est de règle dans les formes extérieures d'ensemble, elle l'est aussi dans les tableaux : des couples, il y en a plusieurs, deux, trois, quatre, comme si, là encore, il fallait toujours *quelque chose sur pied*, quel que soit le point de vue.

Mais on peut *savoir d'avance* où l'artiste les a cachés et où l'on est sûr de les trouver. Je pense que c'est là un *criterium* de vérification qui donnera tout apaisement aux plus sceptiques. Ici encore, il y a des règles, mais avant de les formuler, apprenons à regarder.

***

L'éclairage et la mise au point. — Je dois bien le rappeler : toute œuvre d'art a sa mise au point ; il lui faut le recul et la lumière nécessaires... mais variables, même avec l'heure du jour. Elle peut même sans cela passer inaperçue ou ne valoir qu'autant qu'on la replace à peu près dans les conditions d'éclairage où elle est née. Or nous savons par les données géologiques et paléontologiques que le quaternaire fut longtemps froid et humide. L'art de l'époque confirme cette donnée ; il nous présente, en général, l'homme coiffé d'un grand capuchon, en peau de chien, de cervidé, de renne ou d'ours peut-être, — capuchon qui enserre souvent les oreilles. S'il fait froid et humide, on ne peut guère — au grand air, à la grande lumière — s'occuper à des travaux d'outillage et d'art qui nécessitent une immobilité relative. On travaillait donc dans les huttes ou à l'entrée des grottes.

Dans les Hautes-Fagnes et même dans nos Ardennes, nous sommes en plein Cambrien — à quartzite révinien — d'où, pas de calcaire et par conséquent pas de grottes. Dans les huttes, point de vitres et sans aucun doute, éclairage très restreint et unilatéral, le plus souvent. Voilà tout le secret : la lumière et l'ombre étaient, alors déjà et même plus qu'aujourd'hui, collaboratrices de l'œuvre délicate.

Telle pièce éclairée vivement, directement de face, ne donne rien qu'un fouillis granulé, pointillé, hachuré, chaotique. Nous voulons toujours voir de trop près et c'est ainsi que nous avons toujours regardé. Disposée convenablement (1), la pièce se transforme, s'éclaire et s'estompe, puis soudain s'anime, et le tableau — toujours le même, apparaît à la place prévue. Rien à voir en plein soleil, ni à la lumière électrique : il faut une lumière diffuse, frisante, unilatérale. Ceci s'expliquera : la patine a souvent envahi et comme comblé et effacé les lignes creusées à petits coups et les fins linéaments du dessin ; c'est l'ombre douce des reliefs, reliefs peu ou point visibles directement, qui souvent reconstitue le tableau.

On pourrait dire de plusieurs de ces tableaux ce que Maspero disait des vieux parfums égyptiens : « Souvent l'impression (l'image) est fugace, il faut la saisir vite et en jouir à la volée » sans trop vouloir en préciser les contours, ni en analyser la facture.

Il y a une autre raison qui rend la recherche difficile et qui bouleverse à nouveau toute notre esthétique moderne. C'est que les vrais artistes recherchant surtout la multiplicité, non la variété des sujets, ont souvent utilisé tous les plans, même les recoins, « tout leur papier », dit M. Cartaihlac, au risque même de compromettre la netteté d'un premier dessin bien fini, par un autre qui le recouvre en partie ou qui même lui emprunte certains détails ; en d'autres termes, les lignes d'un dessin servent souvent à un autre dessin.

La métamorphose la plus curieuse, et la plus fréquente, se rencontre dans tous les portraits doubles *à renversement :* le menton d'un personnage devient le nez de l'autre, et la bouche est commune (2). La multiplicité des sujets et même des tableaux dans

(1) *Procédé.* — Pour bien voir, il faut un peu de tâtonnement. En général, la lumière diffuse, frisante ; se placer à trois ou quatre mètres de la fenêtre, surtout si elle est large et haute. Tenir la pièce à examiner assez loin de l'œil, — à bras tendu, — l'incliner, la faire tourner lentement, miroiter dans le plan des rayons lumineux que l'on fait venir de droite ou de gauche. Dès qu'on aperçoit une tête, ou un personnage gravé dont on veut étudier le détail, *l'éclairer en nuque.* Dans le *baiser maternel* et surtout dans les petits couples, on ne voit bien qu'un seul des deux conjoints : pour voir l'autre, changer le coup de lumière en faisant demi-tour, l'éclairer aussi *dans la nuque*, et il apparaît aussitôt, tandis que le premier se trouble ou se perd dans un fouillis de hachures, et ce, parce qu'il est éclairé de face. Cela paraît puéril, mais c'est là tout le secret : il faut prendre l'art tel qu'il est.

(2) Voir (fig. 1, p. 38, n° du 12 juillet) un curieux exemple de ces portraits doubles à renversement. Examinez la tête de gauche et celle de droite, puis renversez ; il y a deux nouveaux personnages, *profils en haut à droite.* Voir l'œil, le nez, la bouche (commune), etc. Toutefois, il y a de nombreux exemples meilleurs que ceux-ci, car il faudrait un éclairage spécial pour chacune des deux figures d'un même silex.

Digitized by Google

un seul silex est la vraie caractéristique de l'art du quaternaire (1). Nous ne la soupçonnons plus dans notre art actuel, si ce n'est en certains jeux d'optique ou dans les dessins à renversements dont s'amusent les enfants et que les petits journaux illustrés ont remis à la mode. C'est bien plus intéressant dans les silex gravés : vues dans certaine position, les *lignes essentielles* d'une figure se dégagent en relief ou en creux, et *sont seules perçues*. Changez un peu la position, faites faire quart de tour ou demi-tour au tableau, ces mêmes lignes disparaissent et font place à d'autres, naguère confuses ou invisibles et que le jeu de la lumière frisante et des ombres transforme en lignes essentielles et caractéristiques d'un autre dessin. Toujours les métamorphoses !

***

Et à ceux qui garderaient un doute, je puis montrer quantité de pièces *vérifiées*. J'appelle *vérifié* un *tableau* (donc au moins deux personnages et souvent deux capuchons à têtes de chiens), un tableau *répété* au *revers*, dans les *mêmes proportions*, et à peu près trait pour trait, sous le *dessin de l'avers*. On croit rêver... tant se révèlent, stupéfiantes et charmeuses, l'ingéniosité de l'artiste et son habileté souvent. Et si l'on songe à la dureté de la matière mise en œuvre, matière qui résiste à nos burins d'acier les mieux trempés, si l'on songe en quels temps lointains, perdus sous les brumes amoncelées des vieux âges, s'est épanouie cette efflorescence artistique insoupçonnée ; si l'on réfléchit à ce sentiment d'amour filial, d'amour maternel surtout, traduit avec une admirable et touchante virtuosité, — toujours et partout, sur tous les outils, sur toutes les armes, et sur tout ce qui n'était ni outil, ni arme, — on reste confondu. Quoi ! cela serait l'œuvre de l'homme sauvage du quaternaire ? Et s'il y a des millions de silex artistiques, il y a des millions de tableaux, — *la maternité* — les silex taillés où on ne la trouve pas, étant moins nombreux que ceux où on la trouve deux fois !

Il faut bien s'incliner devant les faits, même invraisemblables. On ne peut douter qu'un instant. Le tableau est là, dix fois, cent fois, toujours le même, à la même place *connue d'avance*, vérifié souvent, réalisé toujours par le même procédé, dans les proportions connues, scrupuleusement observées et en rapport avec la grandeur du cadre. Voilà bien le *prévu*, le voulu, l'intention, le réalisé, l'œuvre d'art — il faut s'incliner et admirer !

La place connue d'avance.— J'ai dit plus haut qu'on peut *savoir d'avance*, avant d'y avoir regardé — il n'y a donc aucune vision imaginaire — la place précise où se trouve le tableau, et quel est le tableau qu'on doit trouver à la place indiquée. J'ai, pour mon usage, des formules très concises. Elles feront même un peu sourire, mais comme elles sont aussi très précises et presque mathématiques, elles simplifient considérablement les recherches et d'ailleurs l'austérité scientifique doit bien de temps à autre se dérider aussi.

En voici quelques-unes, car il serait un peu long dans une synthèse de les expliquer et de les justifier toutes ; je prendrai le type B (tête de chien) parce qu'il est le plus fréquent et le plus facile à trouver et à vérifier.

Règles : En B, la *maternité* se trouve :

1° Sur le museau ;

2° Sous le museau ;

3° Sur le museau et sous le museau ;

4° Dans la nuque, si B est plus ou moins complet.

En B, le couple conjugal se trouve toujours *dans* les babines.

Qu'est-ce que cela veut dire ? Il est facile, en examinant quelques silex *comme je l'ai indiqué*, de reconnaître une tête de chien. Sans grande habitude, on en trouvera *plus de deux* sur dix pièces. Après avoir vérifié l'ensemble du type, l'œil, le museau, les babines, l'oreille parfois, on peut se dire : attention ! il doit y avoir *une maternité sur le museau*. Mais on n'en soupçonne rien, tant qu'on perçoit le chien. Qu'on lui mette le museau en l'air (1) : soudain le chien a disparu, le muffle de-

(1) Loin d'être en opposition avec la science, la nouvelle découverte confirme et complète les données acquises par les recherches de MM. Larlet, Dupont, Thomas Wilson, de M. Piette surtout, de M. Capitan et d'autres. Les grottes à parois gravées ou peintes (?) (La Mouthe, Les Combarelles), compliquent un peu le problème, mais présentent le même enchevêtrement de lignes et de dessins compliqués. J'aurais pu souvent me servir des propres termes de M. Piette ou de M. Cartailhac décrivant les premières manifestations artistiques : *Plusieurs figures se mélangent l'une à l'autre, certains traits de l'une étant utilisés pour la figure voisine*, dit M. Capitan dans sa belle étude de la grotte « Les Combarelles ». — C'est tout à fait cela dans les silex figurés et gravés.

(1) Voir fig. 2, n° du 12 juillet. Considérer le 1er chien de chaque ligne ; faire faire un quart de tour à l'image et mettre ainsi les deux museaux en l'air ; on peut voir les *maternités sous le museau*. Elles sont peu nettes, et l'enfant n'est guère visible. Les pièces n'ayant été éclairées que dans le but de montrer le chien, et non la *maternité*. Toutefois, on peut se faire une idée du procédé, et au moyen d'une loupe, chercher et trouver une *très belle paternité sur le museau* dans la tête du milieu en bas. L'image est très belle, mais un peu petite et d'aucuns la prendront pour un *ludus naturæ ;* mais comme l'image garde, sur la pierre, la trace des coups qui l'ont formée, comme elle est partout la même, et à la même place, il n'y a pas de *ludus* possible.

Digitized by Google

vient un capuchon, une tête de femme apparaît — profilée à droite dans les contours supérieurs du silex — *jusqu'au bout du nez ;* de là, part une ligne ou une rainure qui dessine la narine, la bouche, le menton, et l'enfant est là comme blotti sous la bouche et le menton de la mère. Tel est le *baiser maternel,* celui qui abonde. Bien remarquer la *bordure repiquée* ou *gravée des capuchons, indice de premier ordre, souvent très net,* la chevelure, l'œil, la bouche des deux personnages et l'attitude *tête penchée* ou inclinée de la mère. Le même tableau, le père sans doute et un autre enfant, est d'ordinaire visible *en même temps* de l'autre côté, à gauche ou à droite, *sous le museau.* Pour bien l'observer, faire au besoin demi-tour, afin de *l'éclairer en nuque.* Certaines pièces un peu grandes (6 à 10 centimètres) laissent voir les quatre personnages, sans modifier le coup de lumière. Celles-là sont souvent *vérifiées,* c'est-à-dire que les mêmes tableaux étant gravés à l'envers, on peut compter huit figures, quatre grandes et quatre petites. Cela se remarque surtout dans le type BB, où l'on a même essayé, et parfois avec succès, de dessiner huit couples ou seize figures ! Si l'on revient au tableau plus simple, *la maternité* sur le museau du chien, et si l'on remet au point le type B, horizontalement, la *maternité* disparaît naturellement, mais on peut remarquer que l'enfant est caché et capuchonné dans le renflement, dans le sinus de l'os frontal du chien, et que la petite figure de l'enfant est toujours ce qui, dans l'ensemble, fait l'œil de la bête. (Voir, n° du 12 juillet, fig. 2, ligne 1, tête du milieu.) (1).

Le couple conjugal. — Dans la même pièce B, observons maintenant les *babines,* qui, *a priori,* sont déterminées par un graphique quelconque, rainure ou arête. Remettons le museau en l'air, les groupes maternité, paternité réapparaissent, — Janus assez grands et dos à dos, sous un seul bonnet ; — mais vers le haut de ce bonnet, dans les babines, se montrent soudain, capuchonnées aussi, deux petites figures... nez à nez, celles-ci, — puis, quelquefois des *apparences* de bras enlaçants et de mains caressantes, qui, après examen minutieux, ne sont rien moins qu'hypothétiques.

Je suis entré dans ces détails, assez curieux du reste, pour justifier une idée émise plus haut, et que je n'ai pu développer : je crois qu'un grand type, B, le chien par exemple, ce que j'ai appelé le *cadre,* semble plutôt le moyen, le schéma, l'ébauche qui permettait de réaliser facilement les deux tableaux que l'on retrouve partout. Dans les autres types, les formules varient un peu, les places étant autres, mais les tableaux ne varient pas. Quand on sait ce que l'on cherche et la place précise où cela est, la trouvaille n'est pas difficile à faire. Si l'on s'habitue un peu, si l'on se fait l'œil, avec le type B, on trouvera vite les couples un peu cachés ailleurs : du reste, je ne veux pas donner tous mes secrets en une fois, et il est bon d'en laisser la surprise aux chercheurs perspicaces.

J'ajoute encore un mot, car en somme ce qui domine, ce qui pullule, c'est le duo, c'est le baiser : baiser maternel surtout, baiser paternel aussi, et baiser conjugal. Les deux premiers se reconnaissent facilement à la grandeur comparée des figures et à la place qu'elles occupent. L'enfant, je l'ai dit, est sous la bouche de la mère qui le mange de baisers. On voit parfois la petite main caressant la joue maternelle dans un geste gracieux et tendre.

Le *groupe familial* est aussi très significatif et très touchant. Le père et la mère sont penchés sur quelque chose qu'on ne distingue pas très bien ; les profils sont en contact depuis le haut des capuchons jusqu'au bout du nez ; là, les lignes se séparent, dessinant à droite et à gauche : narines, bouches, mentons et cous. En regardant mieux, en inclinant un peu la pièce dans la lumière frisante, on aperçoit la petite figure de l'enfant qui semble sourire sous le double baiser, et qui est souvent cachée dans la petite tête de chien qui lui sert de bonnet. Dans ce tableau le corps de l'enfant est parfois visible presque en entier ; jambes et bras semblent nus, mais dans ce cas, la position des parents n'est plus la même ; leurs profils sont parallèles, le père au premier plan à gauche, puis la mère qui tient l'enfant à la hauteur de ses yeux et semble provoquer son premier sourire.

La série de ces tableaux n'est pas très longue ; il est même assez difficile de les mettre en bonne lumière, mais ils ne sont pas douteux, à cause de la similitude de leur composition. Il y avait donc une école ? J'hésite un peu à l'affirmer... il y avait au moins une tradition : j'ai trouvé au fond de la Bretagne des documents artistiques plus ou moins complexes, identiques à ceux des Hautes-Fagnes.

Quant au couple conjugal, caché dans les babines du chien, il est naturellement de proportions assez réduites, car on le distingue souvent *in globo* de la tête aux pieds dans la plus grande longueur du silex. Les têtes seules sont un peu détaillées : on ne voit qu'un œil à chacun des conjoints, si bien qu'on croit apercevoir souvent une seule figure de face. En éclairant alternativement le couple de

(1) Il conviendrait de préciser et de démontrer ceci par des images : cela sera fait bientôt.

Digitized by Google

droite, puis de gauche, on reconnaît que les capuchons sont bien distincts, qu'ils *arrivent à des hauteurs différentes* sur le haut des fronts et dans le bord du silex, — que ces capuchons sont parfois, l'un, une tête de chien, l'autre, une tête de cervidé. Il est vrai qu'on ne sait parfois auquel des deux personnages appartient le nez... unique, mais le menton et le cou sont distincts ; d'ailleurs les sculpteurs modernes qui ont travaillé ce groupe « le baiser » savent combien ces nez, non camus, sont incommodes. L'observation relative aux capuchons indicateurs est très importante, elle s'applique aussi au groupe familial ; souvent, la bordure des capuchons est en creux, ou en fine rainure pointillée ou hachurée et parfois aussi en relief.

Je ne veux pas décrire ici le couple dans tous ses détails ; j'en ferai même un tiré à part dans mon ouvrage, imitant ainsi la discrétion des artistes préhistoriques qui semblent l'avoir caché soigneusement : il ne faut pas faire rougir les statuettes de Tanagra.

***

Les pièces très complexes. — Nous avons vu que sur certaines pièces — rares, il est vrai — on trouve les quatre types à la fois ; il en est quelques-unes qui résument aussi tout l'art hermétique, les quatre groupes et même la chasse. C'est surtout dans un type B ou BB assez grand et très apparent, qu'on trouve quelquefois AA portraits en opposition ou à renversement, et tous les tableaux.

La disposition serait un peu longue à expliquer sans l'image ; il y a des couples *réduits* dans les grands capuchons, surtout au bord, vers la tempe d'une figure principale qui est probablement le portrait d'un conjoint. Il est facile de déduire la règle, me disait un savant naturaliste : « Quand il y a un chien, il y a un homme ; quand il y a un homme, il y a une femme, quand il y a un homme et une femme, etc. »

Cela est très souvent exact, et le savant allemand M. E. Grosse, dans son nouveau livre *les Débuts de l'art* (1), n'aurait su mieux dire : « L'art, à ses débuts, a été nettement réaliste, visant seulement à représenter exactement les principaux faits de la vie courante. »

***

Ai-je tout vu ? N'y a-t-il pas autre chose que des scènes d'amour et de chasse, et les portraits des acteurs ? Il me restait un doute sur l'interprétation de quelques pièces, très rares, où l'on croit voir directement plus de trois personnages, mais comme l'artiste se répète souvent, il se pourrait qu'il n'y ait là que deux couples ou deux scènes familiales.

Au reste, il est probable, sinon certain, que chacun travaillait et décorait son outil ou son arme ; de là, tant d'œuvres grossières, mal réussies, ébauches ou essais d'enfants ou d'artistes impuissants : il y a eu des *croûtards* dans tous les temps, même au temps où l'art était *démocratique*. Et puis, on sent que beaucoup d'œuvres très complexes ont été faites par *à-coups* : une pièce étant finie ayant servi déjà, l'homme la reprend, l'examine à nouveau pendant ses loisirs, la voit soudain *sous un autre angle*, s'aperçoit qu'un peu d'accommodation réaliserait ceci ou cela (1), oublie même ce qui est fait déjà ou trouve bon d'utiliser certaines parties du dessin, et le voilà *remettant sur pied* un nouveau type ou un nouveau tableau.

S'exerce-t-il ? Espère-t-il faire mieux ? C'est possible, mais cet enchevêtrement des images en rend parfois l'étude très difficile et dénote, non seulement une *véritable passion* du dessin, comme MM. Lartet, Piette, Capitan et d'autres l'ont constaté, mais encore une ingéniosité incroyable, de la jovialité aussi et parfois, semble-t-il, une certaine légèreté de caractère, une sorte d'inconstance dans les aspirations, de versalité ou de fluctuation dans l'idéal.

Où trouve-t-on ces pierres ? — Je crois qu'une étude comparative établira l'*universalité* dans l'art du quaternaire, au moins dans l'Europe occidentale et dans l'Amérique du Nord. Je l'ai trouvé, toujours fidèle à lui-même, dans les combinaisons et dans les détails, en Belgique comme en France (2), en Angleterre comme en Allemagne.

Quand l'art commence-t-il ? — Je n'ai jamais vu de Chelléen que sous vitrines, des pièces, choisies pro-

(1) Paris. Alcan, 1902.

(1) Est-ce une angue ? Peut-être... Est-ce un nouveau message ? Réservons cette question.

(2) Pour la Belgique, le détail est trop long et je l'ai indiqué ailleurs. En France : 1° En Bretagne (où il n'y a que du néolithique m'assure-t-on !), j'ai trouvé l'art à Carnac, à Locqmariaquer, à Quiberon, dans les *quartzites taillés* de « *Bois de Rochers* », qui seraient bien moustériens ! et qui sont artistiques.

2° Sur la côte normande, à Dieppe, au Tréport, près d'Abbeville, près d'Amiens, près de Condé (Nord).

3° Sous les vitrines du musée de Saint-Germain et dans tous les autres musées archéologiques que j'ai visités.

4° A Paris, dans tous les graviers qui recouvraient les allées de l'Exposition de 1900, sur la place de la Concorde, au Père-Lachaise. (J'ai d'admirables pièces non écrasées venant de là !)

Nous marchons et nous roulons sur des œuvres d'art !

Digitized by Google

hablement et non du tout-venant, car il doit y avoir autre chose que le fameux *coup de poing*. Du reste, la stratigraphie du Chelléen est suspecte, quand on voit des autorités réelles, des spécialistes de vrai grand mérite comme MM. Chantre et Capitan être en parfait désaccord sur l'âge de pièces, chelléennes pour l'un, et acheuléennes pour l'autre.

Je n'ose rien affirmer encore. La gravure est insuffisante quand elle n'est pas de la photographie... et la photographie n'a pas prévu généralement la mise au point artistique qu'on ne soupçonne pas (1).

J'ai trouvé l'art, au moins l'ébauche — *sans le repiqué* — dans les plus vieilles industries des grottes de Belgique (Dupont, Tihon et Fraipont), comme je l'ai aperçu, à mon grand regret, dans le *Reutélien* de M. Rutot ! Oh ! très peu, une seule pièce, mais assez belle. En somme, je crois que l'on retrouvera les premières ébauches de l'art *jusque dans le Chelléen* (2).

Je sais bien que pareilles affirmations sembleront prématurées, et ne peuvent que nuire à ma thèse, mais il faut être sincère d'abord ...et puis... logique, si l'on peut.

Quand finit-il ? — Je ne l'ai jamais rencontré dans le *néolithique* bien caractérisé. Pourquoi ? Je n'en sais rien : problème ardu... mais qui n'est pas nouveau.

***

Le Beau dans l'art. — En science, il ne faut pas orner la vérité, ni substituer, comme disait Réaumur, un merveilleux imaginaire et conventionnel au merveilleux réel. Et il y a assez de merveilleux réel dans les silex gravés et sculptés ; il est bien inutile d'y rien ajouter.

L'esthétique nouvelle combat la thèse — soi-disant surannée — de la fixité du Beau et la remplace par la notion de l'*esthétique évolutionniste* d'après les idées d'Hartmann dans *Philosophie de l'inconscient.*

Or voici des œuvres d'art, assurément des plus vieilles, peut-être les plus anciennes connues ; il en est de si parfaites, et parfois de si belles, d'après notre concept actuel de la beauté, qu'on les croirait sorties hier des mains d'un grand artiste qui aurait retrouvé le procédé perdu de la taille, je dirais volontiers du modelage du silex.

Le procédé ? — On le retrouvera peut-être... par l'étude des pièces les plus grossières ou inachevées, mais c'est presque la seule chose que je ne m'explique point, et j'ai même quelque raison de croire qu'il y avait quelquefois de la couleur *en jeu.*

Et le totémisme ? — Mais les symboles sont si clairs, que ce ne sont même pas des symboles. Les grands types peut-être ? C'est possible ; c'est peut-être aussi une langue... ou des jeux d'enfants.

Réservons tout cela... avec beaucoup d'autres choses, et constatons encore que la découverte nouvelle, loin d'être en opposition avec la science, éclaire et corrobore tous les faits acquis au point de vue du climat, de la faune, de la race, de l'industrie et de l'art préhistoriques.

***

En étudiant les vieux silex d'après les méthodes classiques, j'avais cru, comme tant d'autres, toucher aux premiers âges de l'humanité. Erreur : l'humanité était déjà très vieille aux temps du renne, du grand ours des cavernes, du mammouth et des grands félins disparus. Ce qui le prouve, c'est la perfection de l'art, sa profusion, si j'ose dire, et son universalité.

L'homme avait des loisirs, des sentiments artistiques, l'esprit de famille... Oh ! je sais bien... ici, la question est brûlante... et nous ne sommes plus au temps — peu éloigné en somme — où l'on enseignait que l'homme primitif vivait isolé comme un loup au milieu des bois.

Et quand le grand penseur Auguste Comte défendait la famille (1), il ne se doutait guère que l'on trouverait bientôt tant et de si vieux arguments à l'appui de sa thèse. La famille est-elle l'*embryon des sociétés humaines*, comme disait M. Troisfontaines, la *cellule sociale*, suivant le mot de H. Spencer, ou un clan consanguin et communautaire plus vaste, d'où sortiront d'abord le *matriarchat*, puis le *patriarchat*, comme l'enseignait Ch. Letourneau ?

Il semble que déjà au milieu du quaternaire nous la trouvons au stade actuel : la petite famille civilisée. Certes, je n'affirme pas que la famille primi-

(1) Il y a des exceptions : par les gravures qu'ont présentées MM. Rutot et De Puydt (silex du Hainaut), M. le comte Goblet d'Aviella (silex de Court-Saint-Étienne), on peut affirmer que ces silex sont artistiques. Il en est de même des silex de la caverne de l'Herm (Ariège) et ceux du « Préhistorique ancien des Pyrénées », présentés par M. Cartailhac en 1894.

(2) Nous serions vite fixés si un collectionneur obligeant voulait bien m'envoyer — *à vue* — dix ou quinze pièces de Chelléen, mais du *tout-venant*, bien authentique. Malheureusement la stratigraphie du Chelléen n'est pas encore nette. Attendons... mais il est certain que l'art — une fois étudié et reconnu — sera, de par son développement nécessairement progressif, le plus sûr *criterium* dans la chronologie encore si fluctuante des vieux âges.

(1) *Cours de philosophie positive* (t. IV, p. 131).

Digitized by Google

tive reposait déjà sur la double base classique : le mariage et l'hérédité ; mais il est certain que l'homme connaissait, aimait, élevait ses enfants. L'art dune époque est le reflet par excellence des mœurs, des aspirations du temps ; « c'est le moyen de communion entre les hommes », dit Tolstoï, et tout l'art quaternaire peut se résumer en un mot : *l'amour familial.*

Cela, je l'affirme, car dans l'autre tableau, la chasse n'est elle-même qu'une forme peu déguisée de l'amour : le sujet voulu et très apparent celui-là, le chien qui saisit le cervidé, est-il bien le sujet principal, quand on voit entre les deux bêtes ou plutôt sous la peau des bêtes, deux belles figures humaines, unies dans un baiser ! Elles y sont, toujours, si bien que ce chien et ce cervidé, taillés en grande partie dans les contours du silex, sont l'*indice extérieur* qui permet de découvrir sans grande recherche, le couple amoureux ou le trio familial qui s'y cache.

***

« En science, le scepticisme est obligatoire... C'est la première vertu de l'archéologue », disait Burnouf. Soit ; mais pas le scepticisme de parti pris. Celui-là n'a jamais fait faire un pas en avant.

« La science est essentiellement une œuvre collective », disait hier M. Berthelot. Je fais donc appel aux savants, aux chercheurs de bonne volonté : il faut quelques heures pour contrôler tout ce que j'ai avancé (1) ; il faudra quelques mois pour éclairer ce qui reste encore d'un peu obscur, pour vérifier des lois que j'aurais peut-être trop généralisées, et mettre d'accord les données nouvelles avec tout ce qui est acquis.

Les Vandales n'avaient point la notion de l'art : c'est leur excuse ; ils n'ont pas connu, comme nous, les nobles jouissances qu'il procure.

Et nous n'allons pas marcher plus longtemps, « indifférents ou dédaigneux », sur des œuvres d'art parfois admirables et toujours suggestives, sur l'œuvre des longues séries de vieilles générations « qui ont vécu, travaillé, pensé et souffert avant nous — sur l'œuvre d'art patiemment, amoureusement réalisée » — sur un peu de l'âme des ancêtres, de ceux par qui nous sommes là aujourd'hui, — nous et les nôtres — sortis à notre tour de la source lointaine et intarissable de la vie.

E. HARROY.

(1) Ce contrôle ne peut se faire — au moins la première fois — dans un Congrès ni même devant une société un peu nombreuse.

La conviction doit naître de l'ensemble des faits, de la similitude ou de l'identité, *cent fois répétée*, des documents.

Les mille *menus détails* de retouches, de gravure, qui démontrent le voulu, le système, l'art, il faut les faire voir presque individuellement, et dans de bonnes conditions d'éclairage.

C'est pourquoi, je propose à trois Sociétés savantes — deux françaises et une anglaise — d'envoyer ici (à Bécz-Namur) chacune un délégué, choisi parmi les plus sceptiques ; ces messieurs ne regretteront pas le voyage, car ils verront les collections artistiques les plus curieuses et les plus instructives qui se puissent imaginer.

Une contre-épreuve qui serait intéressante. — Si les délégués voulaient bien apporter chacun 50 silex taillés et *peu roulés* du paléolithique moyen et supérieur — français et anglais — j'espère y trouver *trois fois* la collection complète des types indiqués plus haut.

S'il en manque, je leur offrirai les miens.

E. H.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Institut national agronomique de 1876 à 1901. — Un vol. in-8° de 580 pages avec 39 figures. Publication du Ministère de l'Agriculture. Worms, Argenteuil, 1903.

L'Institut agronomique ayant terminé sa vingt-cinquième année d'existence, ses professeurs ont eu l'heureuse idée de mettre sous les yeux du public scientifique et agricole l'état actuel de son organisation.

Dès la première heure, son fondateur, Eugène Tisserand, avait fait une publication analogue dans les *Annales* de l'Institut. En comparant ces deux exposés, on se fait une exacte idée de la marche suivie par l'enseignement et des résultats auxquels on est arrivé.

Dans le livre que nous présentons aujourd'hui, les auteurs font connaître les programmes des études et la direction donnée à l'enseignement. Et cette publicité n'est pas inutile, car les études supérieures de l'agriculture, si développées à l'étranger, sont généralement, chez nous, fort mal connues et assez injustement critiquées.

En parcourant les programmes de l'enseignement de l'Institut agronomique, on se convaincra qu'à côté de l'instruction théorique très élevée qui y est donnée, les élèves reçoivent, tant à l'Institut même que sur son domaine ou dans les fermes où ils travaillent, une éducation pratique des plus complètes.

Ce livre renseignera aussi le lecteur sur les travaux originaux sortis de l'établissement en question ; et certes un établissement d'enseignement supérieur vaut par l'intensité de la vie scientifique. Or, dans la liste des anciens professeurs de celui-ci, on trouve des noms illustres qui évoquent l'histoire de toute la science française.

L'ouvrage ne nous renseigne d'ailleurs pas seulement sur le personnel de l'établissement, sur la marche des études, la discipline intérieure, l'enseignement théorique et pratique, soit sur le terrain, soit dans les excursions et dans les stations annexes de l'Institut agronomique : il

Digitized by Google

nous donne en outre un état des positions auxquelles peuvent prétendre les jeunes gens en quittant l'école, et nous font connaître l' « Association » qu'ils ont établie entre eux pour resserrer dans la vie les liens qu'ils ont formés pendant leurs études.

Un mot sur les carrières que « la loi et la nature même des choses » ouvrent aux anciens élèves de l'Institut agronomique. C'est, nous dit l'auteur de ce chapitre, l'exploitation du sol, en première ligne. Sur 1 146 anciens élèves, 459, soit 41 p. 100, s'occupent en effet d'agriculture pratique, comme propriétaires, fermiers ou régisseurs.

Parmi ces élèves entrés dans la pratique agricole, un assez grand nombre (87) se sont établis aux colonies et aux pays d'outre-mer. Les cours de culture coloniale, tout récemment créés, ont beaucoup favorisé cette heureuse expansion. La plupart de ces ingénieurs agronomes s'occupent d'agriculture, d'élevage ou d'industries agricoles; quelques-uns remplissent des fonctions administratives élevées; ou dirigent des laboratoires de recherches agronomiques; d'autres occupent des chaires de professeurs.

Puis, à côté de l'agriculture proprement dite, vivent des industries qui occupent un personnel instruit : sucreries, distilleries, brasseries, laiteries, cidreries, engrais chimiques. Près de 8 p. 100 de l'effectif des anciens élèves y sont employés.

On compte encore à peu près 6 p. 100 de l'effectif des anciens élèves occupés dans des laboratoires de recherches, dans les stations agronomiques, œnologiques, dans les établissements créés sur le modèle de l'Institut Pasteur.

En outre, chaque année, un certain nombre d'élèves entrent à l'École forestière, d'où ils sortent gardes généraux, et à l'École des Haras, qui en fait des surveillants dans les Dépôts d'étalons.

Enfin un grand nombre, plus de 15 p. 100 de l'effectif total, occupent des chaires dans les écoles, les départements ou les arrondissements, ou dirigent des écoles. Les cadres de l'enseignement agricole sont en effet aujourd'hui nombreux, et ils offrent naturellement aux élèves d'une école supérieure les moyens de remplir l'une de leurs principales missions, qui est de diffuser les connaissances qu'ils ont reçues.

The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, par M. Stanley Gardiner, fasc. II. — Un vol. in-4° de 103 pages (p. 119 à 222), avec 8 planches (pl. VI-XIII) et 16 figures (fig. 24-40); Londres, C. J. Clay and Sons (*Cambridge University-Press*), 1902. — Prix : 15 shillings.

La *Cambridge University Press* poursuit avec zèle la belle publication entreprise par elle, où M. Stanley Gardiner et ses collaborateurs racontent ce qu'ils ont vu et découvert durant leur expédition aux Maldives et Laquedives. Prenons l'œuvre telle qu'elle se présente (très luxueuse de typographie et d'iconographie, et tout à fait digne de Cambridge et des éditeurs), morceau par morceau :

Amphibiens et reptiles, par M. F. F. Laidlaw. — Faune restreinte et affinités essentiellement cingalaises et orientales. Une ou deux formes sont même spéciales à Ceylan. A vrai dire, ceci ne peut surprendre : c'est avec Ceylan que les deux archipels ont les relations les plus fréquentes. Une seule forme est non cingalaise : un scinque, le *Lygosoma albopunctatum* de l'Inde, de la Birmanie et de la péninsule malaise.

Lépidoptères, par M. E. Meyrick. 67 espèces, toutes indiennes ou cingalaises, sauf *Notarcha penthodes* qui, à Murikoï, remplace le *N. multilinealis* si répandu.

Échinoïdes, par M. A. E. Shipley. 6 espèces, appartenant aux genres des eaux chaudes, dont le *Thalassema erythrogrammon*, superbe ver de 39 centimètres (un seul individu), très curieux par les nodosités qui se forment, lors de la contraction, aux points d'intersection des muscles annulaires et des muscles longitudinaux.

Siponcles, par M. A. E. Shipley. Ici, une espèce nouvelle, même un genre nouveau : *Lithacrosiphon*, et cinq genres connus comprenant 18 espèces. Mais rien de spécial à signaler, en dehors de l'occurrence de ces espèces.

Mollusques d'eau douce et terrestres, par M. E. A. Smith. Peu de chose : 10 espèces : 2 terrestres, 2 d'eau douce. Une seule forme indigène; tout est cingalais ou indien. La forme indigène est une *Sitala;* mais rien ne prouve qu'on ne la trouvera pas aux Indes. Il est probable que tout a été importé, involontairement, par l'homme — comme bon nombre de plantes, et avec elles peut-être.

Géologie. M. S. Gardiner continue ses études géologiques sur les deux archipels; mais il ne les termine pas encore; nous y reviendrons quand l'ensemble de l'étude aura paru.

Les pigments des Coralliaires par M. Mac Munn. Étude chimique des pigments de 4 espèces. M. Mac Munn trouve des pigments contenant de la chlorophylle, ou une substance très analogue, ce qui est fort intéressant au point de vue physiologique.

Crustacés marins : étude des variétés : les Portunidés, par M. L. A. Borradaile. Les crustacés étant très nombreux, M. Borradaile découpe son sujet en petites tranches. Quelques considérations d'abord sur la question de l'espèce et des variétés chez les crustacés décapodes, Les variétés sont nombreuses; et il est difficile d'en expliquer la formation par la sélection naturelle. Tel est le point sur lequel M. Borradaile insiste avec force. En ce qui concerne les Portunes, l'auteur note que la famille est très sujette à varier; elle semble être présentement en voie d'évolution rapide dans des directions variées. M. Borradaile décrit avec soin les diverses variétés qui sont jusqu'à 5 et 6 dans une même espèce. Quelques espèces nouvelles.

Chætognathes, par M. L. Doncaster, avec une étude intéressante sur la variation dans ce groupe, et sur la distribution des espèces. Ici encore, il semble exister beaucoup de variabilité. Souvent entre deux individus de deux espèces, il est difficile de faire une distinction. Tous les caractères spécifiques varient, et dans des limites étendues. De ceci M. Doncaster donne plusieurs exemples, et le fait est très intéressant. La variabilité serait-

Digitized by Google

elle plus grande dans certains milieux? Il se peut. Elle peut bien varier d'intensité aussi, d'une famille à une autre, ou plutôt d'un groupe à un autre. En tout cas, des observations du genre de celles de M. Doncaster sont précieuses; il faut souhaiter de les voir se multiplier.

Libellules, par M. F. F. Laidlaw. 6 espèces, dont une nouvelle peut-être; les autres bien connues de l'Inde ou de Ceylan.

Au total, beaucoup de faits pour le zoologiste et pour le zoogéographe en particulier; une provision plus petite, mais très intéressante néanmoins, pour le biologiste. Et c'est là un fort honorable bilan.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

16-23 FÉVRIER 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. J.-A. Normand* présente une note ayant pour titre: **expressions algébriques approximatives des transcendantes logarithmiques et exponentielles.**

ASTRONOMIE. — *M. Jean Mascart* adresse une note **sur les perturbations indépendantes de l'excentricité.**

PHYSIQUE. — **Le rayonnement du polonium et du radium.** — Dans une note récente, *M. Henri Becquerel* avait décrit une expérience permettant de mettre hors de doute et de mesurer la très faible déviabilité observée par M. Rutherford pour une partie du rayonnement du radium. Il y indiquait aussi que les rayons du polonium, dont l'absorption est tout à fait analogue à celle des rayons X du radium, paraissaient jouir du même caractère de déviabilité. Depuis lors, il a obtenu des épreuves assez nettes pour établir l'identité des deux rayonnements.

— On sait que les composés du radium ont la propriété de rendre radio-actifs d'une façon temporaire les corps placés dans leur voisinage, et que *M. A. Debierne* a déjà indiqué que le même phénomène se produit avec les composés de l'actinium. Les expériences, dont il rend compte aujourd'hui, montrent que si l'activation provoquée par les sels d'actinium présente les mêmes caractères généraux que l'activation par les sels de radium, cependant elle peut permettre de distinguer très nettement ces deux corps au point de vue radio-actif.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. G. Boussinesq* expose **un calcul direct et simple de la vitesse de propagation du front ou de la tête d'une onde, dans un milieu ayant des équations de mouvement compliquées.**

— Ainsi que M. Boutigny l'a montré, il n'est pas nécessaire, pour qu'un liquide prenne l'état sphéroïdal, que la plaque sur laquelle on le met soit portée au rouge; lorsqu'on laisse refroidir une telle plaque, il arrive un moment où le contact entre le liquide et le métal s'établit et la vaporisation se fait brusquement. C'est la température du métal, correspondant à la fin de la caléfaction, que *M. Bordier* s'est attaché à étudier; cette température, qui est toujours la même pour un liquide donné, dans des conditions déterminées, apparaît, dit-il, comme une constante physique des corps et peut être appelée *point de caléfaction*. La note de l'auteur a pour titre: **température de caléfaction, son emploi en alcoométrie.**

ÉLECTRICITÉ. — Dans son étude **sur les clapets ou soupapes électrolytiques**, appareils qui ont pour but d'arrêter le courant dans une direction déterminée et de le laisser circuler librement dans une direction contraire, *M. Albert Nodon* a fait porter ses recherches principalement sur les phénomènes de condensation électrostatique et de résistance intérieure, ainsi que sur les effets de redressement des courants téléphoniques et des décharges oscillantes.

— *M. Finel* adresse une note **sur l'utilisation, comme force motrice, des variations de température.**

PHYSICO-CHIMIE. — *M. Berthelot* fait une communication **sur une loi relative aux forces électromotrices des piles fondées sur l'action réciproque des dissolutions salines et électrolytes solubles.** Cette loi est la suivante:

Lorsqu'on fait agir une base sur un acide, la force électromotrice développée est la somme des forces électromotrices développées par l'action du sel correspondant sur l'acide, d'une part, et sur la base, d'autre part. Les dissolutions réagissantes sont supposées étendues, de titre équivalent, et ne donnant lieu à aucune séparation de produits gazeux ou insolubles, ni à aucun changement progressif, autre que la neutralisation, dans leur constitution intérieure.

THERMOCHIMIE. — *M. Marcel Delépine* présente une étude comparative des **chaleurs de formation de quelques composés sulfurés et azotés, dérivés du sulfure de carbone.** Ses déterminations ont porté sur les principales substances qu'il a eues entre les mains au cours de ces recherches, ainsi que sur quelques autres présentant avec elles des relations d'isomérie, mais appartenant à un autre ordre.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *M. H. Pélabon* étudie **l'action du gaz hydrogène sur le sulfure d'argent en présence des sulfures d'antimoine et d'arsenic**, quand la température est supérieure à leur point de fusion.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. H. Baubigny* a **recherché les conditions de dosage du manganèse en liqueur acide par les persulfates**, et fait connaître les résultats qu'il a obtenus avec les acides sulfurique et nitrique.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une première note, M. A. Haller avait montré que le produit de l'action de l'épichlorhydrine sur l'éther benzoylacétique sodé était principalement constitué par une lactone cétonique. A la même époque, MM. W. Traube et Erich Lehmann indiquaient que l'épichlorhydrine formait avec l'éther acétylacétique sodé un composé du même genre auquel ils assignaient une formule analogue. Or, les éthers acétonedicarboniques renfermant deux méthylènes compris entre des radicaux négatifs, *MM. A. Haller* et *F. March* ont étudié, depuis lors, **l'action de l'épichlorhydrine sur les éthers acétonedicarboniques sodés.**

— D'une note de *M. P. Carré* **sur l'action de l'acide phosphorique sur l'érythrite**, il résulte que cet acide agit d'abord comme déshydratant, puis s'éthérifie pour donner un monoéther de l'érythran, lequel peut encore perdre 1 molécule d'eau pour donner en même temps un diéther, résultant de l'éthérification de deux OH phosphoriques par une même molécule d'érythran.

— Tout en poursuivant l'étude qu'il a entreprise, des benzylidènementhones isomères obtenues à partir soit de la menthone provenant du menthol naturel, soit de menthones d'autre origine, *M. C. Martine* s'est occupé de la préparation de quelques-unes des principales combinaisons de l'acide α-méthyl-α'-isopropyladipique qu'il a

Digitized by Google

signalé, dans une précédente communication, comme constituant l'un des principaux produits de l'oxydation de la benzylidènementhone fusible à 51°.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — Les expériences entreprises par *M. C. Fleig*, pour élucider la question du **mécanisme de l'action de la sécrétine sur la sécrétion pancréatique**, montrent: 1° que cette action porte sur le pancréas lui-même; 2° que la sécrétine ne paralyse pas les ganglions fréno-sécrétoires intrapancréatiques, mais qu'elle agit en excitant, ou bien directement la cellule pancréatique, ou bien les éléments excito-sécrétoires. A l'appui de cette seconde conclusion, l'auteur rappelle ce fait qu'un certain degré d'antagonisme entre la sécrétine et l'atropine a été constaté par MM. Camus et Gley, du moins pour des doses faibles de sécrétine.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Dans leur communication du mois de juillet 1902, *MM. V. Cornil* et *P. Coudray* avaient analysé les phénomènes qui suivent la réimplantation immédiate de la rondelle crânienne vivante, détachée par le trépan. Ils avaient vu que des néoformations osseuses, venues surtout de la dure-mère et de l'os récepteur, prenaient peu à peu la place de la rondelle qui était résorbée. Au bout de trois mois, ce processus de remplacement était à peu près terminé. Les expériences qu'ils rapportent aujourd'hui, et dans lesquelles ils ont placé une rondelle d'os mort dans le crâne trépané, leur ont donné des résultats très différents.

En effet, l'os mort est resté à peu près tel qu'il avait été implanté, entouré d'une capsule fibreuse. Peut-être se fragmente-t-il à la longue, mais sa résorption, même au bout de six mois, est insignifiante. Il se comporte presque comme un corps étranger. MM. Cornil et Coudray ajoutent que ces conclusions ne sont valables que pour le crâne, la question des implantations dans la diaphyse et dans le canal médullaire des os longs étant réservée. Leur nouvelle communication a pour titre: l'**implantation de l'os mort au contact de l'os vivant.**

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *M. J. Danysz*, étudiant l'**action pathogène des rayons et des émanations émis par le radium sur différents tissus et différents organismes**, a constaté les faits suivants :

1° Un composé de chlorure de baryum et de radium dans lequel il y a environ 50 p. 100 de radium pur, et dont l'activité, d'après les évaluations de M. Curie, serait 500000 fois plus forte que celle de l'uranium métallique, produit sur la peau humaine une congestion appréciable après une apposition de quelques minutes;

2° Ce même composé, maintenu sur la peau des lapins ou des cobayes pendant vingt-quatre heures, provoque une destruction complète de l'épiderme et du derme. La peau est trouée et le tissu conjonctif fait hernie au dehors;

3° En maintenant le même tube sur place pendant quarante-huit heures et même davantage, il ne se produit pas de plaies plus profondes. Les tissus conjonctif et musculaire sous-jacents sont peu atteints, d'une part la peau absorbant tous les rayons pathogènes et, d'autre part, ces tissus étant moins sensibles;

4° Les intestins et les séreuses semblent être aussi très peu sensibles; il en est tout autrement du système nerveux central, qui est infiniment plus sensible que l'épiderme. Les centres nerveux, extrêmement sensibles à l'action des rayons du radium, sont très efficacement protégés par le tissu osseux des sujets adultes, tandis que le tissu cartilagineux des jeunes sujets ne s'oppose pas au passage de ces rayons;

5° Les larves d'insectes et notamment les chenilles d'un papillon des farines (*Ephertia Kuehniella*) enfermées, dans un tube de verre, avec un tube de radium, sont paralysées dans leurs mouvements et meurent deux ou trois heures plus tard.

6° L'action des rayons de Becquerel sur les microbes, déjà étudiée par MM. Aschkinass et Caspari, varie avec les différentes espèces. Toutes sont empêchées dans leur développement, mais quelques-unes seulement et notamment celles qui produisent des diastases protéolytiques autodigestives, comme le charbon, peuvent être tuées dans certaines conditions.

Quant aux émanations émises par les sels solubles de radium, quand ils sont dissous dans l'eau distillée, les expériences de M. Danysz, sur des chenilles d'*Ephertia* et sur les microbes du charbon, montrent: 1° que celles-ci sont paralysées par lesdites émanations à peu près de la même façon que par les rayons; 2° que les microbes du charbon ne se développent pas du tout quand on les laisse pendant vingt-quatre heures dans une atmosphère chargée d'émanations.

— *M. Marage* a continué ses recherches sur l'organe auditif et a étudié l'**action sur l'oreille, à l'état pathologique, des vibrations fondamentales des voyelles**. Il a constaté ainsi que ces vibrations ne sont ni douloureuses, ni dangereuses; jusqu'ici, dit l'auteur, on se trouvait presque désarmé dans les cas de surdité dus à l'otite scléreuse; aujourd'hui, par cette méthode, on peut obtenir, sinon une guérison, au moins une amélioration très notable (88 p. 100), dans des cas ayant résisté à tous les autres procédés médicaux ou chirurgicaux.

M. Marage a pu suivre certains malades soignés, il y a cinq ans, chez lesquels l'acuité auditive est restée au point où elle se trouvait à la fin du traitement; il semble donc que l'on puisse regarder, du moins dans l'immense majorité des cas, l'amélioration obtenue comme définitive, surtout si le sujet continue à faire fonctionner lui-même son oreille, en se servant des vibrations que cet organe est destiné normalement à recevoir.

ZOOLOGIE. — Dans une note remontant à 1895, *M. A. Malaquin* avait décrit la formation du schizozoïte de la Salmacine; il étudie aujourd'hui **les phénomènes morphogéniques de l'ozozoïte de Salmacina Dysteri** (Serpulide), afin de comparer ensuite les processus de l'ontogenèse et de la schizogenèse.

BOTANIQUE. — *M. P.-A. Dangeard* a rencontré, dans une source d'eau ferrugineuse, des filaments de *Spirogyra* et d'*Œdogonium* dont la surface était recouverte par une quantité de petits tubes incolores de nature inconnue; on aurait pu facilement les confondre avec une bactériacée filamenteuse quelconque en voie de développement. L'étude histologique de ces singulières productions et de cultures nombreuses a démontré qu'il s'agit d'**une Chytridiacée nouvelle** d'organisation très simple, l'auteur lui donne le nom de *Rhabdium acutum* à cause de sa forme en baguette très caractéristique.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — On sait que la maladie du châtaignier désignée sous le nom de *maladie de l'encre*, *pied noir*, *phylloxéra*, exerce ses ravages en France et à l'étranger depuis une trentaine d'années; on sait aussi que deux types de maladies, confondues sous ce même nom, ont contribué à rendre contradictoires les résultats des observations publiées depuis l'origine de la maladie. Le premier type, que *M. L. Mangin* nomme *maladie d'épuisement* ou *de décrépitude*, est la conséquence du traitement

Digitized by Google

barbare des châtaigniers, affamés par l'enlèvement de la couverture, mutilés par des élagages très mal faits. Cette forme sévit isolément sur les arbres les plus âgés et ne se transmet pas d'un arbre à un autre. Quelques soins de culture et le maintien de la couverture ont suffi pour l'enrayer.

Le second type est la vraie maladie du châtaignier. Elle sévit dans tous les sols, cultivés ou non, épuisés par le ramassage des feuilles ou nourris par la couverture; dans les pentes rocheuses peu fertiles aussi bien que dans les plaines à sol riche et profond. Frappant sans distinction tous les arbres, vieux et décrépits, jeunes et vigoureux, cette maladie forme des taches parfois étendues qui s'irradient plus ou moins rapidement du point d'attaque, ces taches sont si semblables aux taches phylloxériques que les cultivateurs de certains cantons de l'Ardèche ont désigné la maladie sous le nom de *phylloxéra*. En réalité cette **maladie du châtaignier est causée par le Mycelophagus Castaneæ.**

GÉOLOGIE. — *M. L. Cayeux* a fait connaître récemment l'existence et l'importance du jurassique supérieur et de l'infracrétacé dans l'île de Crète. Aujourd'hui, dans une nouvelle note intitulée : **phénomènes de charriage dans la Méditerranée orientale**, il étudie :

1° Les rapports stratigraphiques de ces terrains avec des calcaires d'âge plus récent à Rudistes et à Nummulites;

2° Certains dépôts du Péloponèse qu'on a attribués au tertiaire et qu'il considère comme secondaires.

— *M. A. Lacroix* rend compte des nouvelles observations qu'il a faites le mois dernier (janvier 1903) **sur l'éruption de la Montagne Pelée.**

Les premiers jours de l'année, dit-il, n'ont pas permis de faire des observations importantes; les éboulements du cône se sont poursuivis comme auparavant et ont déterminé la production de deux dents aiguës à la place du sommet unique qui, jusqu'alors, constituait l'aiguille terminale.

On a assisté à de très forts éboulements qui se sont produits indépendamment de toute nuée ardente, ce qui prouve bien que, dans la formation de celles-ci, les éboulements du cône, constatés après chaque éruption, sont un phénomène concomitant, mais non déterminant. Ce calme relatif n'a duré qu'une quinzaine de jours.

L'éruption assez importante du 25 janvier a été précédée, le 21 et le 22, d'éruptions de nuées ardentes identiques, mais moins considérables. La nuée ardente du 25 a suivi le même trajet que les précédentes, mais, par suite du remblaiement des hauts ravins de la vallée de la rivière Blanche, qui devient tous les jours de plus en plus complet, elle s'est divisée, au tiers environ de sa route, pour donner une branche accessoire qui, par un petit col, s'est écoulée vers la rivière Sèche. Il est vraisemblable que cette particularité ira en s'accentuant dans l'avenir. M. Lacroix a vu nettement la nuée ardente sortir de l'aiguille du cône, qui a perdu une trentaine de mètres de hauteur pendant cette éruption. La nuée dense, arrivée sur la mer, a roulé à sa surface, développant encore ses volutes sur une longueur de plus d'un mille. Il a pu constater directement la grande quantité de cendre qui s'est alors précipitée dans la mer; le nuage une fois dissipé a, en effet, laissé sur celle-ci une traînée boueuse, dont l'opacité allait en diminuant à mesure qu'on l'observait à un point plus éloigné du rivage.

L'épaisseur des cendres laissées sur le bord de la mer par cette éruption, à l'ancienne embouchure de la rivière Blanche, atteint par places $0^m,50$. Sa température, 48 heures après l'éruption, était encore de 95° C. au voisinage de la mer.

Ces éruptions sont toujours étroitement limitées et la vitesse de propagation des nuées ardentes est assez grande pour que le vent dominant n'ait d'action sur elles que lorsqu'elles sont au bout de leur course. La grande masse de cendres reste, par suite, limitée à la vallée de la rivière Blanche et à son prolongement sur la mer. La quantité de cendres fines entraînée jusqu'au village du Prêcheur est toujours relativement faible.

En dehors de cette étroite région, les éruptions qui se succèdent depuis trois mois n'ont aucun retentissement dans le reste de l'île.

HYDROLOGIE. — **Absorption de l'ammoniaque par l'eau de mer.** — En procédant au dosage de l'ammoniaque dissoute dans des échantillons d'eaux marines profondes, recueillis dans l'Atlantique nord et dans la Méditerranée par le prince de Monaco, *M. J. Thoulet* avait été frappé de ce fait, découvert fortuitement, qu'un échantillon s'enrichissait notablement en ammoniaque après avoir été filtré. Les expériences, qu'il a entreprises pour en découvrir la cause, lui ont démontré que cet enrichissement de l'eau de mer aussi bien que de l'eau distillée est proportionnel au nombre des filtrations; il ne dépend pas de la nature du filtre et résulte d'une fixation de l'ammoniaque ambiante, par la matière de ce filtre. L'eau douce et l'eau salée absorbent directement l'ammoniaque diffusée dans l'atmosphère, mais l'eau de mer semble avoir pour l'ammoniaque un coefficient d'absorption plus élevé que celui de l'eau douce. Les premières portions d'eau, qui passent sur un filtre, dépouillent complètement ce filtre de l'ammoniaque y adhérant.

NÉCROLOGIE. — M. le Président annonce la mort de *Sir George-Gabriel Stokes*, associé étranger de l'Académie, décédé, à Cambridge, le 1er février 1903.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Ionisation des gaz par le choc des ions. — Un ion qui se déplace dans un champ électrique accumule une certaine énergie potentielle, qui est proportionnelle à la différence de potentiel existant entre les extrémités de son trajet libre : ce trajet libre, c'est le chemin que peut parcourir l'ion considéré sans rencontrer d'autre ion ou de molécule neutre. Par son choc contre une molécule neutre, cet ion pourra l'ioniser, c'est-à-dire provoquer la séparation des ions qui la composent. Mais cette séparation exige une certaine dépense de travail, et l'ion ne pourra la produire que si son énergie potentielle est supérieure ou au moins équivalente à cette quantité de travail (travail d'ionisation). Pour acquérir cette énergie potentielle, l'ion doit avoir parcouru un trajet libre entre les extrémités duquel la chute de potentiel est supérieure à une certaine limite : cette limite sera la tension d'ionisation. D'après *M. J. Stark* (*Drude's Annalen der Physik*), cette tension d'ionisation dépend de la nature du gaz :

Digitized by Google

elle est différente pour l'ion positif et l'ion négatif : elle n'est pas la même suivant que l'ion se trouve dans l'intérieur d'un gaz ou au voisinage immédiat de la surface d'une électrode. En général, elle est beaucoup plus grande pour l'ion positif que pour l'ion négatif, dans l'air, par exemple, elle est d'environ 350 volts pour le premier, et 50 volts pour le second.

Il en résulte que, dans l'intérieur du gaz, ce sont les ions négatifs qui jouent le rôle prépondérant. Quant il n'y a pas de stratifications, l'ionisation se produit d'une manière uniforme dans toutes les sections. Lorsque la décharge est stratifiée, la partie lumineuse des strates faisant face à la cathode est le siège d'une ionisation intense : dans la partie obscure, l'ionisation est faible. L'énergie cinétique abandonnée par les ions dans la première région provoque la luminescence du gaz.

A la surface d'une électrode, le phénomène se passe différemment ; de cette surface partent constamment des ions qui ont le même signe que l'électrode : ils sont remplacés par ceux que mettent en liberté par leur choc les ions de signe contraire qui affluent à l'électrode. Suivant le signe de cette dernière, ce sont les ions positifs ou les ions négatifs qui jouent le rôle d'ionisants.

Les phénomènes observés dans les tubes à décharge s'interprètent aisément dans cette hypothèse, en tenant compte de la différence signalée ci-dessus entre les ions positifs et les ions négatifs.

Dans l'arc électrique, l'ionisation est produite à la fois par le choc des ions en mouvement, par la température élevée des particules neutres et par les rayons ultraviolets.

D'une manière générale, la différence de potentiel minima qui est nécessaire à la production d'une décharge dans des conditions déterminées représente la tension d'ionisation dans ces conditions pour les ions correspondants.

La radio-activité de la neige fraîchement tombée. — Dans un mémoire présenté à la Société américaine de Physique, *M. S. J. Allen* montre que, comme la pluie, la neige possède une radio-activité qui toutefois disparaît rapidement.

Il a été constaté que la neige perdait la moitié de son activité initiale en trente minutes. Si on fait fondre la neige et que l'on évapore l'eau, il reste quelque chose de la radio-activité. La radiation de la neige consiste surtout en rayons aisément absorbés.

Le tremblement de terre d'Andidjan. — La ville d'Andidjan est située par 40°50′ de latitude Nord et 72°20′ de longitude Est de Greenwich. (42° environ des cartes russes), dans une vallée du Turkestan encadrée au nord par les monts Tschatkal et Ferganah (Tian-Chan), au sud par les chaînons du Grand Alaï. Le Syr-darja arrose cette cuvette, dont les villes sont desservies par un chemin de fer qui les relie tant au transcaspien qu'au réseau russe ; Andidjan et les localités voisines, grands centres de culture cotonnière, écoulent ainsi facilement de colossales quantités de marchandises vers l'ouest.

La population indigène, composée de Sartes, de Kirghizes, est très dense ; la ville a une soixantaine de mille habitants, qui vivent dans des maisons très primitives, comme le sont la plupart de celles de ces pays. C'est à cette circonstance qu'il faut attribuer le faible nombre des victimes, lors de la dernière catastrophe, malgré l'importance des dégâts matériels.

Toute la région entre le lac Balkasch et la Caspienne est un foyer sismique de premier ordre ; les tremblements de terre y sévissent sans cesse d'un côté ou d'un autre. On en a observé en 1861, 1868, 1873, 1880, 1881, 1883, 1885, 1887, etc. Lorsqu'il s'est agi, à la suite de la destruction de Wjernoje (Verny, au nord-est d'Andidjan), le 28 mai 1887, de transporter ailleurs le siège administratif, comme on l'avait fait pour la même cause avec Schemacha (Caspienne), il fut reconnu qu'aucune localité de la province ne présentait une sécurité plus grande.

On se résolut à réparer purement et simplement le désastre sur place.

En se basant sur les travaux du savant qui a le plus étudié le Turkestan, Mouchkétow, on trouve entre les manifestations sismiques antérieures, observées près de l'Issik-Koul, et celles qui viennent de ravager Andidjan, bien des similitudes.

Les tremblements de terre de ces régions sont d'ordre tectonique. Les chaînes du Tian-Chan, disloquées dans le sens longitudinal par de longues failles, n'ont pas encore trouvé leur assiette définitive, sans compter les tensions résultant des mouvements orogéniques toujours actifs dans ces gigantesques chiffonnements de l'écorce terrestre. Dans l'Alaï, des preuves d'actions éruptives ont été relevées en plusieurs endroits. Les mouvements ont ordinairement lieu vers le nord et ils se produisent de préférence après une dépression barométrique accusée, ou de fortes pluies dans les montagnes. Ces coïncidences, remarquées par la population, ont été confirmées par plusieurs observateurs connus. Elles se sont reproduites cette fois encore.

Voici comment *Ciel et Terre* raconte la dernière catastrophe :

Le 15 décembre dernier, la pression très basse (695 millimètres environ) faisait craindre l'approche d'une tempête. Dans la soirée, le sismographe de Taschkent enregistra de faibles trémulations du sol. Le lendemain, vers 8 h. 45 m. (heure d'Askabad), peu de temps après le passage d'une bourrasque sur la ville, une forte oscillation, accompagnée de grondements souterrains, auxquels s'associaient les clameurs des habitants, les cris des animaux et les craquements des maisons, se fit brusquement sentir. Dans quelques points on remarqua que la direction de l'ébranlement était vers le nord. Comme il arrive souvent, on observa des projections de personnes et d'objets à plusieurs mètres de distance.

Une demi-heure plus tard, une nouvelle secousse plus violente mit le comble à la panique. Les victimes furent surtout des femmes et des enfants, les hommes étant en route pour leur travail ; on estime leur nombre, pour tout le territoire dévasté, comprenant les districts et villes de Margellan, d'Osch et autres, à 4300. On évalue à 15 000 le nombre des maisons indigènes endommagées dans le Ferganah.

Les tremblements de terre de la nature de celui d'Andidjan ont une tendance à perdurer un certain temps, tout en perdant de leur intensité ; à Wjernoje (1887), les secousses furent perceptibles pendant deux ans. Il en est de même en ce moment dans le Ferganah. Néanmoins les populations, secourues et encouragées par les autorités, se sont mises en devoir de rétablir leurs modestes demeures et de reprendre leur vie active.

Les renseignements qui précèdent établissent qu'il n'y a évidemment aucun lien entre la catastrophe des Antilles et le désastre du Turkestan, comme d'aucuns l'ont cru.

Digitized by Google

SCIENCES MÉDICALES

Nouvelle loi sur l'alcoolisme en Angleterre. — Depuis le 1er janvier 1903, une nouvelle loi, est en train de faire quelque bruit dans les tribunaux de toute l'Angleterre, et se révèle comme une arme puissante contre l'alcoolisme.

Jusqu'à maintenant l'ivresse n'était un délit que si l'ivrogne causait du scandale. On ne pouvait le condamner s'il se contentait de tituber, même de zigzaguer. Le cabaretier qui lui avait versé la dernière rasade n'était pas inquiété.

Désormais, quels que soient les signes de son état l'ivrogne peut et doit être arrêté. Homme ou femme, si l'ivrogne a charge d'un enfant de moins de sept ans, il risque, pour le fait de simple ivresse, un mois de prison.

A la troisième condamnation, il passe sur la liste des « ivrognes chroniques » et sa photographie est fournie à tous les cabaretiers de son quartier. Dès lors, il est passible d'une amende, puis de la prison, s'il tente de se procurer de l'alcool n'importe où. Les cabaretiers de son quartier sont passibles d'une forte amende, s'ils lui en vendent : 250 francs la première fois, 500 la seconde, puis de la prison jusqu'à six mois.

Contre toute personne inscrite sur la liste des « ivrognes chroniques », la séparation judiciaire au profit du conjoint peut être immédiatement prononcée. Mais la loi n'a pas prévu le cas (trop fréquent) des époux inscrits sur la fatale liste. D'où mainte difficulté dans son application qui, pourtant, ne date que du 1er janvier dernier.

Les vertus du Papayer. — A propos du conseil récemment donné par *M. A. E. Shipley*, de cultiver un certain Basilic d'Afrique pour tenir à distance les moustiques, et avec eux, les chances de propagation de la malaria, *M. Percy Groom* donne dans *Nature* quelques détails instructifs sur le *Carica papaya*, le Papayer, à propos d'observations faites par lui sur cet arbre, en Chine. L'habitation de M. P. Groom était remarquablement pauvre en moustiques, bien qu'elle se trouvât dans une île, et que, dans la même île, les maisons voisines fussent infestées par cet insecte déplaisant. Ceci tient, d'après M. Groom, à ce qu'une rangée de papayers s'étendait entre la maison et la rivière. Jamais l'observateur anglais n'a vu un moustique se poser sur les papayers, ni même aucun insecte. Les papayers semblent exercer sur les insectes en général une influence qui est tout le contraire de l'attraction. Et un fait confirme cette conclusion : un typhon ayant abattu quelques-uns des papayers protecteurs, des moustiques firent leur apparition dans la maison. On peut donc considérer le papayer comme éloignant les insectes : ceux-ci ont pour lui de l'aversion. A quoi tient-elle ? On ne sait. Probablement quelque odeur exhalée par l'arbre leur déplaît. Un autre fait souvent signalé est la propriété qu'a le papayer d'attendrir la viande. Quand on veut attendrir un morceau de viande de boucherie, sans trop le faire attendre, ce qui serait dangereux sous un climat chaud, on le pend dans les branches, ou parmi les feuilles d'un papayer. Quelle action l'arbre exerce-t-il dans ce cas? On ne sait. Exhale-t-il une sorte de ferment volatil ? Car on sait qu'il renferme un ferment digestif, un ferment qui a la propriété de digérer la viande et les albuminoïdes en général, et qui a été extrait du fruit. Il y a là, en tout cas, une curieuse coïncidence.

La régénération de l'air confiné. — Les méthodes proposées jusqu'à ce jour pour régénérer l'air confiné, utilisant des réactions trop complexes, n'ont pas reçu la sanction définitive de la pratique et sont restées, pour cette raison, de simples curiosités de laboratoire. La méthode instituée par *M. Desgrez*, en collaboration avec *M. Balthazard*, est basée sur la décomposition, par l'eau, du bioxyde de sodium. Les auteurs ont fait l'étude de cette réaction aux deux points de vue chimique et physiologique. Sous l'influence combinée de l'eau et de l'acide carbonique dégagé par la respiration, le bioxyde de sodium est décomposé avec dégagement d'oxygène et formation corrélative de soude caustique. L'oxygène remplace celui qui a été utilisé par la respiration ; la soude contribue à la fixation de l'acide carbonique éliminé simultanément par la voie pulmonaire. D'autre part, le milieu ainsi constitué présente un pouvoir oxydant considérable, avantageusement utilisé pour la destruction des gaz délétères (CO, H^2S, etc.), ainsi que des toxines qui les accompagnent dans les produits d'expiration.

M. Desgrez, au cours d'une récente séance de la Société des Ingénieurs civils, a décrit les expériences physiologiques effectuées sur le cobaye et le chien, qui ont permis de démontrer, grâce à la méthode précédente, la possibilité d'entretenir la vie en vase clos. Il a exposé ensuite, avec détails, les résultats de l'application à l'homme du même procédé. Pour le cas de l'homme considéré isolément, MM. Desgrez et Balthazard ont fait construire un appareil qui permet à un homme de pénétrer dans une atmosphère irrespirable et d'y séjourner au moins trois quarts d'heure. Cet appareil comprend trois parties essentielles :

1° Un distributeur chargé d'assurer la chute régulière du bioxyde de sodium dans l'eau. C'est une boîte prismatique, en acier, divisée en compartiments par dix tablettes horizontales superposées. Grâce à une crémaillère qui se déplace verticalement, un mouvement d'horlogerie déclenche, à intervalles de temps égaux, chacune de ces tablettes chargées de bioxyde de sodium ;

2° Une boîte cubique, également en acier, contenant de l'eau, est placée sous l'appareil précédent. Au fur et à mesure que les tablettes prennent la position verticale, elles déversent le bioxyde dans l'eau de cette boîte. L'oxygène et la soude produits concourent alors, simultanément, chacun pour sa part, à la régénération de l'atmosphère initiale ;

3° Un petit ventilateur, mis en mouvement par un moteur électrique primitivement actionné par des accumulateurs. Dans les derniers appareils, ce ventilateur est mis en marche par le mouvement d'horlogerie qui assure également la distribution du bioxyde de sodium. Ce ventilateur détermine la circulation continuelle de l'air dans l'appareil et l'espace clos où se trouve le sujet.

L'air se trouvant légèrement échauffé dans sa régénération même, on le fait passer, à sa sortie du milieu réagissant, dans un réfrigérant qui le ramène à sa température initiale. Ce réfrigérant a d'abord été formé d'une simple glacière garnie d'un mélangé de glace et de sel marin ; les auteurs préfèrent, actuellement, utiliser un récipient à chlorure de méthyle qui assure une réfrigération plus parfaite et produit, en même temps, la condensation de l'excès de vapeur d'eau contenue dans l'air régénéré.

Digitized by Google

Toutes les pièces précédentes sont réunies entre elles et enfermées dans une boîte en aluminium, de forme circulaire, se fermant hermétiquement par un couvercle également en aluminium, appliqué sur la boîte par des vis à bascule avec une rondelle de caoutchouc interposée.

L'appareil devant être mis en marche sans aucun retard, dans la plupart des circonstances où il trouvera son application, doit donc toujours être préparé d'avance; à cet effet, le récipient est rempli d'eau, les tablettes sont chargées de bioxyde. Pour éviter l'altération de ce dernier, une plaque mobile, à charnière, vient obturer l'orifice qui sépare la boîte à bioxyde du régénérateur dans lequel on a mis l'eau. Il faut, en outre, mettre l'appareil en marche de l'extérieur; cette manœuvre comporte le déclenchement du mouvement d'horlogerie d'une part, le rabattement de la tablette de séparation de l'autre. Elle est réalisée par un dispositif approprié. Pour le réfrigérant, on le met en marche au moment du besoin, en ouvrant un robinet placé à l'extérieur de la boîte. Cette boîte est munie de bretelles qui permettent de la placer, à la façon d'un sac de soldat, sur le dos du sujet ayant déjà revêtu la veste de scaphandre. Deux tubes, munis de raccords, permettent de relier le régénérateur à la veste.

Le poids de l'appareil, prêt à fonctionner, est de 12 kilos. Deux minutes suffisent, en général, à un homme exercé, pour se mettre en état de l'utiliser immédiatement.

Pour démontrer que l'appareil ainsi construit permettra bien de pénétrer dans les milieux irrespirables, les auteurs ont placé un homme muni de l'appareil dans une pièce close, dont l'atmosphère a été rendue irrespirable par la combustion d'une suffisante quantité de sulfure de carbone. L'acide sulfureux produit rendait, en effet, tout séjour impossible dans cette pièce, même pendant le temps le plus court. Le sujet a pu y séjourner pendant trois quarts d'heure, sans ressentir la moindre atteinte du gaz toxique qui l'environnait.

Il est évident que le même dispositif, de dimensions appropriées, permettra de régénérer l'air des grands espaces clos : sous-marins, cabines de navires, galeries souterraines, égouts, tunnels, etc.

Il nous paraît que les auteurs ont bien résolu, non seulement au point de vue théorique, mais encore pour les besoins de la pratique, le problème depuis si longtemps posé, de la régénération de l'air confiné.

Nouveau sérum antidiphtérique. — Le sérum antidiphtérique actuellement employé n'exerce qu'une action antitoxique; il neutralise les toxines sécrétées par les bacilles, mais sans agir sur ces derniers. Le sérum de *M. Wassermann* serait doué de vertus bactéricides.

Ce nouveau sérum (d'après *Rép. de Pharmacie*) est fourni par des lapins ayant subi une série d'injections intra-veineuses d'un extrait de bacilles diphtériques, qu'on obtient d'après le procédé employé par M. Koch pour la préparation de sa nouvelle tuberculine.

On prend 1 gramme de bacilles diphtériques desséchés et pulvérisés dans un mortier d'agate; on le mélange avec 20 centimètres cubes d'une solution à 0,1 p. 100 d'éthylène-diamine; on agite et on laisse reposer pendant vingt-quatre heures; on filtre ou l'on centrifuge; le filtratum de la centrifugation est un liquide transparent, jaunâtre, renfermant des principes extraits du corps des bacilles; injecté à la dose de 1 à 2 centimètres cubes au lapin ou au cobaye, il tue ces animaux, qui succombent à une intoxication aiguë due à la toxine diphtérique.

Pour pouvoir injecter ce liquide à dose élevée aux animaux, il faut le mélanger préalablement avec une quantité suffisante d'antitoxine diphtérique; c'est d'un extrait bacillaire ainsi neutralisé que se sert M. Wassermann pour injecter les lapins qui doivent fournir le sérum; il leur injecte dans les veines 2 à 4 centimètres cubes de cet extrait, et il répète les injections plusieurs fois, à intervalles plus ou moins éloignés, suivant la réaction obtenue. Ces injections déterminent presque toujours une diminution du poids des lapins.

Lorsque, à un extrait limpide de bacilles diphtériques, on ajoute du sérum d'un lapin traité comme il vient d'être dit, on voit le liquide se troubler et il se forme un précipité floconneux. Cette réaction ne se produit pas avec le sérum antidiphtérique ordinaire, ni avec le sérum normal du lapin. Donc le nouveau sérum exerce, à l'égard du sérum antidiphtérique ordinaire, une action spécifique sur les substances constituantes des bacilles diphtériques.

Ces faits montrent que les propriétés d'un sérum immunisant dépendent surtout des substances d'origine bacillaire employées pour l'immunisation des animaux et non des particularités biologiques de ces bacilles. Ils permettent aussi d'entrevoir l'application du sérum en question au diagnostic différentiel des bacilles diphtériques d'avec les bacilles pseudo-diphtériques, notamment par l'épreuve de l'agglutination et de la formation d'un précipité. Enfin l'auteur estime que son sérum, employé concurremment avec l'antitoxine diphtérique ordinaire, serait susceptible de débarrasser rapidement la muqueuse bucco-pharyngienne des diphtériques des bacilles spécifiques qui y persistent si longtemps après la guérison de la diphtérie.

La sérothérapie de la diphtérie aux États-Unis. — D'après *Philadelphia medical Journal*, la mortalité par diphtérie dans l'État de Massachusetts était, de 1891 à 1894, de 28,3 p. 100. En 1895, première année de l'emploi du sérum antidiphtérique, elle est tombée à 18,9 p. 100. En 1901, elle n'était plus que de 10,5 p. 100.

Grâce à l'emploi du sérum, le Bureau d'hygiène du Massachusetts estime que 11000 existences ont été sauvées dans cet État pendant ces sept dernières années.

BOTANIQUE

La question du gui. — Dans un intéressant article paru dans la *Revue Scientifique* du 31 janvier dernier, *M. Ed. Spalikowski* a donné un résumé des observations les plus récentes faites sur le gui. Il a fait connaître, en outre, la liste des arbres sur lesquels s'implante habituellement ce parasite en Europe. Ces arbres sont par ordre de fréquence : « pommier, peuplier, poirier, sapin (*A. excelsa* et *pectinata*), pin sylvestre (et *Pinus laricio*), hêtre, tilleul, alisier, aubépine, acacia, érable, saule blanc et pleureur, bouleau, charme, cornouiller mâle, robinier, noisetier, prunier, marronnier et *Pavia*, prunellier, sorbier des oiseaux (Norvège), chêne. »

Cette liste doit différer, évidemment, suivant les régions.

Depuis 1898, je me suis livré à quelques observations sur cette plante parasite, et j'ai noté avec soin ses conditions d'existence aux environs de Dozulé (Calvados).

C'est le résumé de ces observations que je me propose de donner.

Les arbres préférés du gui, dans cette partie du pays d'Auge, peuvent se diviser en quatre catégories :

Digitized by Google

Première catégorie. — Arbres sur lesquels ce parasite est très commun : pommier et peuplier noir.

2e catégorie. — Arbres sur lesquels il est assez commun : aubépine, robinier faux acacia, érable.

3e catégorie. — Arbres sur lesquels il est peu commun : tilleul et saule.

4e catégorie. — Arbres sur lesquels il est rare ou très rare : frêne, poirier, bouleau, orme, merisier.

Il croît en abondance sur les arbres de la première catégorie. Quelques-uns en portent de 20 à 50 touffes.

Il se multiplie également sur ceux de la deuxième; j'ai vu une aubépine qui en portait 28 touffes et un acacia 40.

Je l'ai rencontré dix fois sur le tilleul, six fois sur le saule, quatre fois sur le frêne (Dozulé, Saint-Jouin, Cresseveuille, Victot-Pontfol), trois fois sur le poirier (Cricqueville, Bourgeauville), deux fois sur le bouleau (Angerville, Dozulé), une fois sur l'orme (Dozulé), une fois sur le merisier (Valsemé).

Je ne l'ai jamais vu sur les arbres suivants : chêne, noyer, prunier, peuplier pyramidal.

Cette dernière espèce, qui est voisine du peuplier noir (et qui, pour quelques auteurs, n'en serait qu'une variété), ne porte jamais de gui aux environs de Dozulé.

Sur plus de 1000 peupliers d'Italie examinés depuis quatre ans, jamais je n'ai rencontré de gui sur aucun de ces arbres. Même, lorsque les deux espèces croissent l'une à côté de l'autre, *Populus nigra* est presque toujours chargé de gui, tandis que *P. pyramidalis* n'en porte pas; sur le bord d'une rivière, notamment, où les deux espèces étaient plantées et intercallées, tous les individus de *Populus nigra* étaient couverts de gui, tandis que pas un seul de *P. pyramidalis* n'en était porteur.

Le merisier paraît, également, mal se prêter au développement du gui.

En décembre 1898, je plaçai une graine de gui sur un jeune saule et une autre sur un jeune merisier. Au printemps 1899, les deux graines germèrent. Les radicules se recourbèrent et se fixèrent sur l'écorce. La racine resta dans cet état sur le saule, où elle paraissait bien fixée, jusqu'en 1900, époque à laquelle cet arbuste fut arraché, tandis que chez le merisier, en septembre 1899, la radicule devint noire et finit par tomber.

Il existe, peut-être, chez certains arbres des principes élaborés par la sève qui sont nuisibles à la végétation du gui.

Le gui, qui est commun sur le poirier dans certaines régions, notamment dans le Nord-Est, est au contraire très rare sur cet arbre aux environs de Dozulé. Je ne l'ai trouvé que trois fois sur cette espèce.

Je me suis souvent basé sur la fréquence du gui sur le pommier et son absence sur le poirier pour distinguer ces deux espèces à distance. Certains pommiers, lorsqu'ils sont privés de leurs feuilles, ont un facies à peu près semblable à celui des poiriers et il faut souvent s'en approcher pour reconnaître leur essence. Or, si l'arbre examiné est pourvu de gui, il y a 999 chances sur 1000 que ce soit un pommier. De même, lorsqu'on aperçoit au loin un arbre élevé chargé de gui, on peut dire, avec beaucoup de chances d'être dans le vrai, que c'est un peuplier noir.

Le gui ne craint pas l'humidité. Dans quelques circonstances, il paraît au contraire la rechercher : je ne l'ai pas vu croître en abondance, sur les tilleuls, ailleurs qu'au bord de l'eau, et dans la vallée d'Auge, les peupliers qui croissent sur le bord des fossés et des rivières sont couverts de ce parasite.

Comme l'a avancé M. Ed. Spalikowski, le gui ne semble pas se plaire en forêt : il est rare, en effet, dans les bois des environs de Dozulé et commun ailleurs.

Lorsque le gui croît en abondance sur les arbres, principalement sur les pommiers, il a une action vraiment nuisible. Il se forme sur les branches, au point où il est fixé, des tumeurs parfois volumineuses et il arrive un moment où la branche donne peu de ramifications et finit par mourir. Mais, ainsi que le fait justement remarquer M. Spalikowski, « le peuplier en Normandie résiste beaucoup mieux que le pommier aux ravages du gui ». Cependant, j'ai vu quelques branches de peuplier noir, chargées de gui, dépérir.

La destruction du gui doit s'imposer et je suis d'avis que l'élagage doit être prescrit par la voie officielle. Sans doute, les instituteurs feront œuvre utile en conseillant aux enfants de l'école d'empêcher l'extension du parasite dans les clos et vergers; mais, il y a partout des négligents qui ne tiendront pas compte des conseils de l'instituteur, et si on ne leur impose pas l'élagage, ils laisseront envahir leurs arbres qui deviendront une source d'infection pour ceux de leurs voisins.

Pour ce qui a trait à l'alimentation du bétail par le gui, en Normandie, je dois dire que cet usage n'est nullement répandu dans le Pays d'Auge. Les vaches en mangent une petite quantité sous les pommiers au moment de l'élagage; mais on ne leur en donne pas spécialement.

L. Bédel.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Les voyageurs transatlantiques. — *Engineering* donne le tableau suivant du nombre des passagers débarqués à New-York par les principales compagnies transatlantiques au cours des trois dernières années :

	1902.		1901.		1900.	
	Cabines.	Entrepont.	Cabines.	Entrepont.	Cabines.	Entrepont.
Lloyd de l'Allemagne du Nord.	27767	110697	22960	101384	26577	92143
Hambourg-Amérique.	20698	98988	20977	78560	23657	72245
White Star.	18402	40225	18167	30483	14948	29370
Cunard.	16308	23650	17783	19943	20000	22751
American.	14456	20658	12110	12511	16435	16844
Cie transatlantique.	8634	49498	7279	35961	8795	30643
Anchor.	8324	35712	7647	22888	7693	22687
Holland-American.	7099	32526	5595	25966	5559	31003
Red Star.	6878	47119	6241	32793	5590	25940
Atlantic Transport.	3843	»	4194	»	3749	»
Allan-State.	2427	1999	2386	1114	2727	1399
Scandinavian.	1816	10524	947	4408	962	4838
Italiana.	1304	31439	538	24690	286	17265
La Veloce	483	20226				
Ligne portugaise (Oporto)	157	3818	493	13505	»	»
Empreza (Lisbonne)	122	2367	104	2607	26	15653
Fabre.	91	21664	106	1814	85	2100
Compania Transatlantica	80	1474	53	1751	»	»
Prince	62	14784	158	12445	247	13847

Le nombre moyen des passagers par voyage est en augmentation. En 1902, la moyenne la plus élevée a été

Digitized by Google

réalisée sur les paquebots du Lloyd allemand, elle a été de 1242 passagers; viennent ensuite la ligne *Hambourg-Amérique* avec 1012 passagers, la *Red Star Line* avec 999, la Compagnie transatlantique française avec 985, etc. Pour les passagers de cabines la moyenne la plus élevée est de 320 (Cie Cunard), la *White Star* vient ensuite avec 283 passagers, tandis que notre Compagnie transatlantique n'a comme moyenne que 146 passagers.

Les deux compagnies allemandes transportent le même nombre de passagers de cabines que les cinq compagnies anglaises et le double de passagers d'entrepont. La *White Star* vient en tête des compagnies anglaises avec 18402 passagers de cabines et 40225 passagers d'entrepont, puis la ligne Cunard avec 16308 passagers de cabine et 23650 passagers d'entrepont.

La production des vins et des cidres en France et en Algérie en 1902. — Nous donnons ci-dessous, d'après l'administration des Contributions indirectes, les résultats de la récolte des vins et des cidres en 1902.

Par suite, soit d'un ralentissement dans les plantations nouvelles, soit de l'arrachage de vieilles vignes phylloxérées ou même de jeunes vignes qui étaient plantées dans des terrains se prêtant mal à cette culture et qui ne fournissaient pas un produit rémunérateur, l'étendue totale du vignoble français a fléchi de 2007 hectares, comparativement à 1901. Elle est aujourd'hui de 1733338 hectares.

La production totale étant évaluée à 39883783 hectolitres, le rendement moyen à l'hectare ressort à 23 hectolitres, soit une diminution de 10 hectolitres par rapport à celui de 1901.

La comparaison avec les résultats correspondants fait apparaître une diminution de 18079731 hectolitres par rapport à l'année 1901 et de 2856755 hectolitres sur la production moyenne des dix années antérieures.

Voici quel a été, depuis 1892, le mouvement de la production, de l'importation et de l'exportation des vins :

Années.	Superficies plantées en vignes. Hectares.	Vins de vendanges. Production. Hectolitres.	Vins de toutes sortes. Importation. Hectolitres.	Vins de toutes sortes. Exportation. Hectolitres.
1892	1782588	29082000	9400000	1845000
1893	1793299	50070000	5895000	1569000
1894	1766841	39053000	4492000	1721000
1895	1747002	26688000	6337000	1697000
1896	1728433	44656000	8814000	1784000
1897	1688931	32351000	7531000	1775000
1898	1706513	32282000	8603000	1636000
1899	1697754	47908000	8466000	1717000
1900	1730451	67353000	5217000	1905000
1901	1735345	57964000	3720000	2012000
Moyenne	1737714	42741000	6848000	1766000
1902 (10 premiers mois)	1733338	39884000	3752000	1717100

Dans le total de 3752000 hectolitres importés pendant les dix premiers mois de 1902, les vins d'Espagne figurent pour 358000 hectolitres; les vins d'Italie pour 11000 hectolitres; les vins d'Algérie pour 3317000 et les vins de Tunisie pour 11000 hectolitres.

En ce qui concerne l'Algérie, l'évaluation définitive de la récolte est chiffrée à 3666111 hectolitres pour une superficie productive de 160792 hectares, savoir :

	Hectares.	Hectolitres.
Département d'Alger	56703	1417575
— d'Oran	87256	1750253
— de Constantine	16833	498283
Totaux	160792	3666111

La production des vins de raisins secs a été de 8969 hectolitres pour la période de novembre 1901 à novembre 1902, contre 37673 hectolitres en 1901. La fabrication des vins par addition de sucre et d'eau à des marcs atteindrait 548522 hectolitres contre 340457 hectolitres pendant l'année précédente. La fabrication des piquettes pour la consommation familiale est évaluée à 857442 hectolitres.

La récolte des cidres est évaluée en 1902 à 9210864 hectolitres, présentant une diminution de 3522996 hectolitres sur la récolte de 1901, et de 8424764 hectolitres sur la moyenne des dix années antérieures.

Le tableau ci-après résume le mouvement de la production, de l'importation et de l'exportation des cidres depuis 1892 :

Années.	Cidres. Production. Hectolitres.	Cidres. Importation. Hectolitres.	Cidres. Exportation. Hectolitres.
1892	15141000	402	10600
1893	31609000	845	14537
1894	15541000	744	18172
1895	25587000	577	23028
1896	8074000	525	25921
1897	6789000	306	23356
1898	10637000	4524	17881
1899	20835000	598	26989
1900	29409000	896	35676
1901	12734000	811	49902
Moyenne	17636000	1023	24606
1902 (10 premiers mois)	9211000	276	21234

Le monopole de l'alcool en Suisse en 1901. — Le rapport annuel du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant la gestion et le compte de la régie des alcools pour l'année 1901 vient d'être publié.

Voici comment se présente aujourd'hui la situation comparative des recettes et des dépenses annuelles (chiffres rectifiés) depuis l'établissement du monopole qui a eu lieu en 1887 :

Années.	Recettes. fr.	Dépenses. fr.	Excédents des recettes. fr.
1887-1888	10764114	5790961	4972153
1889	10611295	5252429	5358866
1890	13773596	6778270	6995326
1891	14388778	7740863	6647915
1892	14750240	8370423	6379817
1893	13826675	7866940	5959735
1894	12344582	6839013	5505569
1895	12484359	7081983	5402376
1896	13214526	6084342	6330184
1897	13767840	6787774	6980066
1898	14156854	6907072	7249782
1899	13787982	7184325	6603657
1900	12436295	6630758	6355357
1901	11768171	6136225	5631946

Les auteurs du rapport, dans un chapitre de considérations finales, cherchent à déterminer la consommation moyenne de l'alcool par tête d'habitant, telle qu'elle résulte des conditions actuelles du commerce des spiritueux.

Le résultat obtenu est de 3lit,80 d'alcool à 50° par tête (126749 hectolitres pour 3344063 habitants). La consommation par tête ressortait en 1900 à 4lit,47; en 1899 à 4lit,82; en 1898 à 5lit,27; en 1897, à 5lit,19; en 1896, à 4lit,99; en 1895, à 5lit,71; en 1894, à 5lit,81; en 1893, à 6lit,37; en 1892, à 6lit,39; en 1891, à 6lit,32, et en 1890, à 6lit,27.

Digitized by Google

Le coût des arrêts des tramways. — On sait que l'arrêt d'une voiture comporte, non seulement la perte de force vive dont elle est animée, mais encore une usure et une détérioration résultant des efforts de frenage. M. *Western* (*Tramway and Railway World*, 11 décembre) a calculé qu'un arrêt d'une voiture consomme sensiblement l'énergie nécessaire à son transport sur 100 mètres (exactement 14 arrêts = 1 600 mètres). Cette perte de force représente $0^m,028$ au prix de 0 fr. 40 les 1 600 mètres.

Prenant le cas des tramways de Liverpool, l'auteur a trouvé que 27 p. 100 de la dépense totale est imputable aux arrêts. Un seul voyageur, en faisant arrêter, pour monter et descendre, une voiture de 6 tonnes, oblige à une consommation d'énergie égale à celle qu'il faudrait pour le transporter pendant 18 kilomètres. Pour s'épargner à lui-même une perte de temps de trois minutes, il cause en outre aux quarante autres voyageurs une perte personnelle de quinze secondes, soit dix minutes en tout.

La conclusion, c'est qu'il faut adopter des arrêts fixes ou faire payer une taxe supplémentaire au voyageur qui demande un arrêt spécial.

La conservation des bois de mines. — On a fait récemment en Allemagne à la mine d'Altenbourg, près Saarbrücken avec la chaux, le goudron et la créosote des expériences comparatives en vue de déterminer la valeur respective de ces substances comme agents de conservation des bois de mine contre la pourriture. La chaux est de tous ces préservatifs le moins efficace, le goudron. tout en assurant une conservation parfaite de la surface du bois, n'a pu protéger l'intérieur que l'on a toujours trouvé sérieusement atteint par la pourriture. La créosote a cependant donné d'excellents résultats, pourvu que le bois à injecter ait été au préalable écorcé et bien séché.

VARIÉTÉS

Bureau municipal de renseignements scientifiques pour les étrangers. — Dans sa séance du 31 décembre dernier, le Conseil municipal de Paris a voté un crédit de 3 000 francs pour frais de création d'un Bureau municipal de renseignements scientifiques pour les étrangers. Il avait été déjà question d'établir un bureau de ce genre au point de vue spécial de la médecine, mais cette création n'a pas eu lieu jusqu'ici et c'est pour mettre l'idée en œuvre et, s'il y a lieu, pour la généraliser que le Conseil a pris la délibération que nous venons de faire connaître. L'office projeté, qui serait installé dans un immeuble appartenant à la ville, comme la Sorbonne ou la Faculté de médecine, se tiendrait en rapport par correspondance avec les corps scientifiques étrangers et serait à la disposition des visiteurs en tout temps et en particulier à l'époque des vacances ; il comprendrait des fonctionnaires possédant les langues étrangères et en mesure de répondre à toutes les demandes de renseignements.

Troisième Congrès national d'assistance publique et de bienfaisance privée. — Ce Congrès se tiendra à Bordeaux pendant les vacances de la Pentecôte, du 1er au 7 juin 1903.

Les questions suivantes, qui feront l'objet de rapports imprimés et distribués par avance, seront discutées dans les assemblées générales :

Première question. — Assistance méthodique; des moyens pratiques d'établir un lien permanent entre l'Assistance publique et la Bienfaisance privée.

Deuxième question. — Assistance et éducation des enfants anormaux (arriérés, bègues, sourds-muets, aveugles, épileptiques et autres).

Troisième question. — Instruction professionnelle et situation du personnel secondaire des hôpitaux.

Quatrième question. — Organisation de l'assistance aux valides trop âgés pour trouver du travail, sans l'être assez pour participer aux secours publics.

Les sections à leur tour discuteront plus particulièrement dans leurs séances respectives les questions suivantes :

Première section : enfants et adolescents. — 1° Patronage des nourrissons; 2° Colonies de vacances; 3° Écoles de préservation pour les enfants indisciplinés ou en danger moral ou confiés par les Tribunaux à l'Assistance publique en vertu de la loi de 1898. Tentatives et progrès depuis 1900.

Deuxième section : adultes valides et malades. — (Assistance médicale, visite des pauvres, assistance par le travail.) 1° Œuvres d'assistance matérielle et morale aux militaires et marins sous les drapeaux et au moment de leur libération; 2° Efficacité des secours à domicile aux familles nombreuses.

Troisième section : vieillards, infirmes et incurables, aliénés. — 1° Assistance aux mutilés, notamment aux victimes d'accidents du travail bénéficiaires d'une loi récente; 2° Patronage des aliénés convalescents et guéris.

Des visites aux grands établissements hospitaliers et charitables, publics et privés, de la région, compléteront le programme de ce Congrès.

Les adhésions et cotisations (20 francs), sont reçus dès maintenant chez M. E. Régis, secrétaire général du Congrès, 154, rue Saint-Sernin, à Bordeaux.

Erratum. — Dans le numéro du 3 janvier dernier, page 27, le carré magique dont il est question doit être rectifié comme il suit :

71	64	69	8	1	6	53	46	51
66	68	70	3	5	7	48	50	52
67	72	65	4	9	2	49	54	47
26	19	24	44	37	42	62	55	60
21	23	25	39	41	43	57	59	61
22	27	20	40	45	38	58	63	56
35	28	33	80	73	78	17	10	15
30	32	34	75	77	79	12	14	16
31	36	29	76	81	74	13	18	11

La somme de chacune des 9 perpendiculaires, 9 horizontales et 2 diagonales $= 369 = 41 \times 3^2$ ou $9 =$ le nombre central premier $\times$ nombre des horizontales ou perpendiculaires 41 est la moyenne de tous les symétriques 2 à 2.

$$369 \times 9 = 41^2 \times 2 - 41 + 1$$

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 14 février 1903). — *Maurice Doyon* et *Albert Morel :* Rôle des éléments figurés du sang dans la glycolyse. — *Cl. Regaud* et *A. Policard :* Variations sexuelles de structure dans le segment préterminal du tube urinifère de quelques Ophidiens. — *Ém. Bourquelot* et *H. Hérissey :* L'émulsine, telle qu'on l'obtient avec les amandes, est un mélange de plusieurs ferments. — *Maurice Nicloux :* Dosage et analyse organique de très petites quantités de glycérine pure. — *A. Gamgee :* Sur l'activité optique de l'hémoglobine et de la globine. — *A. Gamgee :* Les nucléoprotéides du pancréas du thymus, et de la glande surrénale, étudiés particulièrement au point de vue de leur activité optique. — *N. Gréhant :* Toxicité de l'alcool éthylique. — *C. Gessard :* Antilaccase. — *N. Floresco :* Influence de la résection du nerf sympathique cervical sur les plaques motrices et les vaisseaux du muscle. — *J. Cluzet :* Réactions électriques anormales et électrotonus des nerfs. — *Raphaël Dubois :* Sur l'absence de zymase pepsique dans le liquide de l'urne des Népenthes; réponse à M. Clautriau. — *Enriquez* et *Hallion :* Réflexe acide de Pavloff et sécrétine : mécanisme humoral commun. — *E. Foisy :* De l'action d'un mélange de cocaïne et d'adrénaline sur les tissus enflammés. — *Fernand Arloing* et *Marc Troude :* Action de l'ozone sur le bacille diphtérique et sur sa toxine. — *F. Bezançon*, et *V. Griffon :* Recherche du bacille tuberculeux dans le liquide céphalo-rachidien par la culture sur « sang gélosé ». — *Nattan-Larrier* et *V. Griffon :* Recherche de la nature tuberculeuse d'un exsudat par l'inoculation dans la mamelle d'un cobaye en lactation.

— Journal de pharmacie et de chimie (décembre 1902). — *Patein :* Élimination du mercure dans les liquides sucrés traités par le nitrate mercurique; Application au liquide céphalo-rachidien. — *Cousin :* Action du chlore et du brome sur les vératrols mononitrés. — *Léger :* Sur les aloïnes de l'aloès de Natal. — *Debuchy :* De la stérilisation des fils pour ligations et scissures. — *Dufau :* Aluminate de manganèse. — *Leprince :* Sur les combinaisons de l'acide monométhylarsinique avec l'hydrate de peroxyde de fer.

— (janvier 1903). — *Moureu :* Sur les gaz de quelques eaux minérales. *Léger :* Sur la constitution des aloïnes. — *Rodillon :* Sur la préparation des ampoules stérilisées pour injections hypodermiques. — Sur la préparation des suppositoires à base de beurre de cacao.

— Revue de psychiatrie et de psychologie expérimentale (décembre 1902). — *Picqué :* La chirurgie des aliénés. — *Vigouroux* et *Juquelier :* Deux observations de dégénérescence mentale héréditaire avec syndromes épisodiques multiples. — Maintien des alcooliques après la disparition des troubles aigus délirants. — *Cook :* La course homicide du Mock.

— The aeronautical Journal (janvier 1903). — Notices of the Aeronautical Society. — The international kite competition. *Baden-Powel :* Recent aeronautical progress and deductions to be drawn therefrom for the future of aerial navigation. — *Napier Shaw :* Contributions of balloon investigations to meteorology. — *Zimmermann :* The cycala flying machine.

— Rivista sperimentale di freniatria vol. xxviii, fasc. iv, décembre 1902). — *S. Tonnini :* Le correlazioni psichiche ed organiche nell' indagine degli stati dell' animo e delle funzioni organiche. — *S. Tenchini* e *U. Zimmerl :* Di un nuovo processo anomalo dell' *os sphenoidale* dell' uomo. — *G. Panegrossi :* Sulla diplegia facciale periferica. — *L. Panichi :* Contributo allo studio della sifilide cerebrale maligna e precoce. — *C. Ceni* e *C. Besta :* Principi tossici degli aspergilli *fumigatus* e *flavescens* e loro rapporti colla pellagra. — *G. Pighini :* Lesioni nervose e patogenesi delle amiotrofie di origine articolare. — *G. Biancone :* Contributo allo studio della emiatrofia della lingua. — *C. Ceni* e *P. Pini :* La tossicità del sangue negli alienati. — *G. Bombicci :* Sull' encefalite emorragica con speciale riguardo alla forma tubercolare. — *C. Besta :* Contributo allo studio delle ipotermie negli epilettici. — *A. Tamburini :* L'assistenza degli alienati e il patronato familiare in Italia. — *C. Ceni :* L'azione del succo gastro-enterico sulle spore aspergillari in rapporto colla genesi della pellagra.

— Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (décembre 1902). — *Péré de Cardaillac de Saint-Paul :* Droit des pêcheurs à être consultés sur les questions relatives à la pêche et à être officiellement représentés dans les commissions chargées d'élaborer les lois et règlements sur la pêche.

— Archives de parasitologie (décembre 1902). — *W. Szczawinska :* Sérums cytotoniques. — *Dyé :* Notes et observations sur les culicides. — *Léger* et *Duboscq :* Les grégarines et l'épithélium intestinal chez les Trachéates.

— Revue de médecine (janvier 1903). — *Boinet* et *Raybaud :* Kystes multiloculaires congénitaux des reins. — *Klippel* et *Lefas :* Le pancréas dans les cirrhoses veineuses du foie. — *Mouratoff :* Sur le diagnostic et la pathogénie des myélites aiguës. — *Chavigny :* Maladies associées. Fièvre typhoïde et méningite tuberculeuse. — *Plateau* et *Cochez :* Un cas de cancer primitif juxta-hépatique des canaux miliaires.

— Revue de chirurgie (janvier 1903). — *Bazy :* Contribution à la pathogénie de l'hydronéphrose intermittente; bassinets et uretères des nouveau-nés. — *Cahier :* Des occlusions aiguës de l'intestin grêle et de leur différenciation avec les appendicites. — *Girot* et *Mignot :* Kyste hydatique costal. — *Acquaviva* et *Roux de Brignoles :* Traitement chirurgical des salpingites. Étude historique et clinique. — *Vignard* et *Gallavardin :* Du myélome multiple des os avec albumosurie. Contribution à l'étude des tumeurs primitives multiples du squelette.

— Archives des sciences physiques et naturelles (janvier 1903). — *Blondlot :* Égalité des vitesses de propagation des rayons X et de la lumière dans l'air. — *Sarasin :* Quelques observations sur la région des Vergys, des Annes et des Aravis. — *Louguinine* et *Schukareff :* Étude thermique de quelques alliages de cuivre et d'aluminium. — *E. van Aubel :* Sur les indices de réfraction des mélanges liquides. — *Tommasina :* Sur le mode de formation des rayons cathodiques et des rayons de Rœntgen.

— Archives de psychologie (décembre 1902). — *Thury :* Les mœurs de l'hirondelle domestique. — *A. Binet :* Note sur l'appréciation du temps. — *Claparède :* L'illusion de poids chez les anormaux. — *Flournoy :* Les principes de la psychologie religieuse.

— Revue internationale de l'enseignement (janvier 1903). — *Glasson :* L'étude et l'enseignement de la législation comparée. — *Courant :* Rôle de l'éducation dans la colonisation. — *Weulersse :* Une grande école moderne à Tokio, le Keio Guidjikou. — *Le Carpentier :* La nouvelle loi anglaise sur l'enseignement.

— Revue de l'École d'anthropologie de Paris (janvier 1903). — *A. de Mortillet :* L'argent aux temps protohistoriques en Europe. — Les recherches anthropométriques de M. Paul Godin sur la croissance. — Démographie de l'Algérie. — *Capitan :* Chronique préhistorique.

— L'Enseignement mathématique (janvier 1903). — *N. Vaschide* et *H. Piéron :* Les applications du calcul des probabilités à la méthode scientifique. — *F. Kraft :* Équivalence du mouvement d'un plan invariable Σ passant d'une position donnée Σ^1 à une autre position donnée Σ^2.

— Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles (série II, t. VIII, 1re livr.). — *H. Schreinemakers :* Tensions de vapeur de mélanges ternaires. — *D. van der Waals :* Sur les conditions d'existence d'un minimum de température critique chez un système ternaire. — *L. Aronstein* et *A. S. van Nierop :* Sur l'action du soufre sur le toluène et xylène. — *W. Bakhuis Roozeboom :* Une représentation dans l'espace

Digitized by Google

des domaines des phases et de leurs complexes dans des systèmes binaires où seules les deux composantes pures existent à l'état de phase solide. — *W. Bakhuis Roozeboom :* Équilibres dans le système acétaldéhyde et paraldéhyde avec ou sans transformation moléculaire. — *D. van der Waals :* Quelques remarques sur l'allure de la transformation moléculaire. — *D. van der Waals :* Phénomènes critiques de liquides partiellement miscibles.

— Revue philosophique (janvier 1903). — *Sollier :* L'autoscopie interne. — *Paulhan :* Sur la mémoire affective. — *Rozlowski :* La psychogenèse de l'étendue. — *Piéron :* La rapidité des processus psychiques.

— (Février 1903). — *Rauh :* Du rôle de la logique en morale. — *Binet :* La pensée sans images. — *Rageot :* Sur le seuil de la vie affective. — *Ribéry :* La phrénologie en Amérique.

— Revue d'hygiène et de police sanitaire (janvier 1903). — *Bluzet* et *A.-J. Martin :* Application de la loi du 15 février 1902, relative à la protection de la santé publique.

— Bulletin de la Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant (janvier 1903). — *Matapert :* Sur le sentiment de la colère. — *Roussel :* Sur la plus belle action. — *Fuster :* Sur le langage de deux petites filles.

Publications nouvelles.

— The Birds of north and middle America. A descriptive catalogue of the higher groups, genera, species, and subspecies of Birds known to occur in north America, from the artic Lands to the isthmus of Panama, the west Indies and other Islands, of the Carribean Sea, and the Galapagos Archipelago, by *Robert Ridgway*. — Part. II. Un vol. in-8° de 835 pages, avec XXII planches; Washington, Government Printing Office, 1902.

— Field operations of the Bureau of Soils. Third Report, and 81 Maps. — 2 vol. in-8°. Publication du Département de l'Agriculture; Washington, Government Printing Office, 1902.

— Traité des maladies de l'enfance, par *Jules Comby*, 4e édition. — Un vol. in-8° de 1170 pages; Paris, Rueff, 1902.

— La filosofia in rapporto alla vita sociale, par *F. Maltese*. — Lecture faite à l'Université de Catane. — Une broch. de 27 pages; Catane, Monaco et Mollica, 1902.

— La Volonté, par *Fr. Paulhan*. — Un vol. de la *Bibliothèque internationale de psychologie expérimentale, normale et pathologique;* Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

— Cours de chimie, rédigé conformément au programme du 31 mai 1902, par *Émile Bouant*. Fascicule premier (notions générales, métalloïdes, sels), pour les classes de seconde G et D. — Un vol. in-12 de 241 pages; Paris, Alcan, 1903.

Introduccion al estudio de la biologia, par *Eugenio Wasserzug*. Segunda edicion in-4° de 76 pages; Buenos-Aires, 1897.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Année 1903. Conférences publiques du dimanche, à 3 heures du soir, dans le Grand Amphithéâtre du Muséum. 1er mars, Les dangers de l'alcoolisme : *M. N. Gréhant*. — 8 mars, Les tortues gigantesques : *M. L. Vaillant*. — 15 mars, Les derniers jours du jardin du Roi : *M. E.-T. Hamy*. — 22 mars, Éruption de la Martinique : *M. A. Lacroix*. — 26 avril, Les ancêtres du cheval : *M. M. Boule*. — 3 mai, Les animaux de l'ancienne Gaule : *M. E. Oustalet*. — 10 mai, Les abeilles et les fleurs : *M. E.-L. Bouvier*. — 17 mai, Les orchidées : *M. J. Costantin*.

Bulletin météorologique du 14 au 20 Février 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 14	764mm,3	4°,0	— 1°,9	8°,2	W.-S.-W 3	0,0	Nuageux.	—10° M.Moun.; — 23° Ark.; — 22° Uléab.; — 17° Hapar.	16° Perpignan; 21° Biskra; 20° Funchal; 19° S.Fernando.
☉ 15	760mm,1	7°,0	6°,2	8°,2	W. 3	0,1	Nuageux.	—8° Servance; —30° Uléab.; — 27° Kuopio; — 24° Hapar.	17° C. Béarn: 21° Biskra: 20° Lagh.: 19° Alger, S.Fernand.
☾ 16	767mm,1	4°,9	4°,2	7°,5	N.-N.-E. 3	0,6	Nuageux.	— 9° M. Vent.; — 29° Hap.; — 22° S.Pétersb.; — 19° Ark.	15° Sicié; 22° Nemours, Biskra: 21° Laghouat, Oran.
♂ 17	775mm,1	0°,5	— 3°,0	6°,5	E.-N.-E. 2	0,0	Beau.	— 11° P. de Dôme, P. Midi; —27° S.Pétersb.; — 23° Ark.	15° Croisette; 20° Biskra; 19° Funchal; 18° Nemours.
♃ 18	774mm,2	0°,7	— 5°,6	8°,7	S.-E. 2	0,0	Beau.	— 14° M.Mou.; —26° Uléab., Haparanda; —23° Arkangel.	17° Biarritz, Cap Béarn; 21° Biskra; 19° Bilbao; 18° Nem.
♅ 19 P. Q.	772mm,2	3°,0	— 4°,8	11°,6	S.-S.-W. 2	0,0	Beau.	—11° M.Mou.;—25° Hapar.; — 21° Hernos.; — 20° Chark.	19° Limoges, Porto, 20° Funchal, Bilbao, La Corogne.
♀ 20	774mm,4	6°,5	0°,6	10°,6	S.-S.-W. 2	0,0	Nuageux.	—19° S.Péter.;— 13° Arkangel, Moscou.— 7° M.Mou.;	23° Perpignan, Bilbao; 22° Porto, La Corogne; 21° Bisk.
Moyennes.	769mm,63	3°,80	— 0°,61	8°,76	Total.	0,7			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 3°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 30mm à Haparanda, 27mm à Palerme le 16; 22mm à Stornoway le 19. — Neige dans le N. de l'Europe le 14; dans le N. et l'W. le 15; dans le N. le 16; dans le N. et l'E. le 17; dans le N. le 18 et le 19.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien le 28 février à 10h28m41s et 9h59m38s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h35m0s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 2h36m3s du matin. — *Jupiter*, très rapproché du Soleil et invisible, passe au méridien à 11h48m36s du matin. — Conjonction de la Lune et de *Vénus* le 1er mars. — Ce même jour, marée de coefficient 0,95. — P. Q. le 6 mars.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43114. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

EDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Pédagogie Physiologique

PAR

LE Dr ALBERT MATHIEU

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER

MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA LOI

DU

Service Militaire de Deux ans

ET

L'INCORPORATION

des Contingents Auxiliaires dans l'Armée active

PAR LE Dr V. LOWENTHAL, lauréat de l'Académie de médecine

Prix . . . . . 1 franc.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

WALDECK-ROUSSEAU

Par J. ERNEST-CHARLES

Prix . . . . . 1 fr. 50

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant

Par le Dr PIERRE BONNIER

Prix . . . . . 0 fr. 75

Digitized by Google

NEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

OMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

NVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
ur prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.
. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
génieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

VILLE DE PARIS

s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 10 mars 1903.
RAIN Angle, avenue de Bréteuil et r. Barthélemy. Surf. 399m. M. à pr. 205 f. le
d. aux not. Mes MAHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, 14,
yramides, et DELORME, rue Auber, 11, *dép. de*

VILLE DE PARIS

s. 1 ench. Ch. des Not. de Paris, le 10 mars 1903.
AIN D'ANGLE QUAI DEBILLY et rue
LEBOIS-MAREUIL (Anc. Pompe à feu de Chaillot).
4 m. M. à pr. 500 fr. le m. S'ad. aux notaires
AHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, 14, rue des Pyra-
, et DELORME, r. Auber, 11, *dép. de l'ench.*

18, RUE DES MATHURINS
& 47, Bd HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS
TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 18 6 —

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE
PRIX: 1 Fr.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires fixes.

Il est délivré pendant toute l'année, dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, extrêmement variés, permettant de visiter à des prix très réduits en 1re, en 2e ou en 3e classe, les parties les plus intéressantes de la France (notamment l'Auvergne, la Savoie, le Dauphiné, la Tarentaise, la Maurienne, la Provence, les Pyrénées), ainsi que l'Italie, la Suisse, l'Autriche et la Bavière.

Arrêts facultatifs à toutes les gares de l'itinéraire.

La nomenclature de tous ces voyages, avec les prix et conditions, figure dans le Livret-Guide P.-L.-M. vendu au prix de 0 fr. 50 dans les gares du réseau.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE

JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près ÉPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	—	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	—	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS.

Digitized by Google

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD. 19, rue des Saints-Pères. — 43114.

N° 10 (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 7 Mars 1903.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
MAR 17 1903
CAMBRIDGE, MASS.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Hygiène. — Causes de la Morbidité et de la Mortalité dans l'Armée française, par **M. L. Granjux.**

Sciences médicales. — La Destruction des parasites a bord des navires, par **M. J.-P. Langlois.**

Zoologie. — Réapparition du grand Serpent de mer, par **M. Trouessart.**

Variétés. — Ce qu'aurait pu être le Mètre, d'après **M. Ad. Gadot.**

Causerie bibliographique. — M. Jules Henrivaux : *La Verrerie au XXe siècle.* — M. H. Hoernes : *Die Luftschiffahrt der Gegenwart.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 23 février et 2 mars 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — La télégraphie sans fil interocéanique. — Piles à sélénium. — La position du radium dans le système périodique. — Diagnostic électrique de la vie. — La question du Gui. — Sur la Fleur à hélice. — Monographie du Nautile. — Les sphingidés des environs de New-York. — L'illusion de poids chez les anormaux. — Influence des stimulants visuels sur l'audition. — La consommation moyenne d'alcool par habitant dans les principales villes de France. — La vapeur d'échappement utilisée au moyen des turbines. — Le commerce extérieur de la France en 1902. — L'industrie des machines à coudre aux États-Unis. — Enduit protecteur des constructions métalliques.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE

	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE

	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 7 MARS 1903

HENRY BÉRENGER. . . . . **Le Génie,** drame en trois actes. — IIIe acte. (Fin.)

FRANTZ FUNCK-BRENTANO. . . . . **Les Préjugés magiques sous l'ancien régime.**

PÉLADAN. . . . . **L'Influence allemande en critique d'art.**

JEANNE MAIRET. . . . . **La Vie des femmes aux États-Unis. — I.**

MICHEL SALOMON. . . . . **L'Amitié de George Sand.**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *Chez les poètes :* Les théories contre les œuvres.

ÉDOUARD MAYNIAL. . . . . **Les Grammairiens philosophes du XVIIIe siècle.**

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant

Par le Dr PIERRE BONNIER

Prix. . . . . 0 fr. 75

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt,** Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin,** Administrateur, 41 *bis,* rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 10 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 7 MARS 1903

613,67

HYGIÈNE

Causes de la morbidité et de la mortalité dans l'armée.

Il y a des erreurs qu'on pourrait appeler providentielles, en raison des heureux résultats qu'elles ont provoqués. Dans cette catégorie doit certainement être rangée l'erreur que M. Gotteron a laissé tomber du haut de la tribune du Sénat, le 25 novembre 1902. Je m'explique.

Depuis bien des années, les médecins militaires, les journalistes médicaux tâchaient, à grand renfort de statistiques et d'articles, d'attirer l'attention du pays sur la morbidité et la mortalité de notre armée, et, en même temps, sur les moyens de les atténuer. Effort stérile. Peine perdue. Le public ne répondait pas. On eût dit que la question lui était étrangère, quand tout à coup il fut galvanisé par le parallèle fait par M. Gotteron entre l'état sanitaire de l'armée allemande et celui de notre armée. Les Allemands, disait l'honorable sénateur, perdent tous les ans 433 hommes, et nous 3 276.

Pareille affirmation était bien de nature à mettre en branle l'opinion publique, surtout quand le *Journal officiel* eut fait dire au ministre de la Guerre que ce chiffre de décès était à peu près exact et que notre mortalité était quatre fois plus forte que celle de nos voisins !

Le *Journal officiel* s'était trompé. Un erratum a été publié. Mais, comme tous les erratums, ou à peu près, il a passé sans doute inaperçu, puisque dans le numéro de la *Revue Scientifique* du 7 février 1903, notre confrère M. Lowenthal, dans son article « l'État sanitaire de l'armée et le Parlement », fait état des chiffres donnés par M. Gotteron et de ceux prêtés au général André, sans tenir compte des rectifications publiées depuis.

La vérité est tout autre. Pour l'exercice 1899, envisagé par M. Gotteron, le nombre total de nos pertes a été de 2457 et non de 3276, comme il l'a dit (1). Quant à la mortalité de notre armée métropolitaine, — la seule qu'on puisse comparer logiquement à l'armée allemande, qui est exclusivement métropolitaine, — elle est deux fois et non quatre fois plus élevée.

Le tableau ci-dessous emprunté au *Caducée* (2) indique pour chaque grande armée européenne la mortalité calculée pour 1000 hommes d'effectif :

Allemagne	2,32
France	4,58
Italie	4,87
Autriche-Hongrie	5,06
Russie	5,32

Si notre mortalité militaire est inférieure à celle de la Russie, de l'Autriche et de l'Italie, cette constatation ne doit pas nous faire oublier que nous perdons chaque année deux fois plus de soldats que les Allemands. Problème angoissant, pour longtemps encore sur le chantier, et dont la solution est si désirable qu'on permettra à un médecin qui, pendant trente années passées dans l'armée, a toujours regardé autour de lui, de dire ce qu'il a vu et observé.

Pour étudier la question sous toutes ses faces, examinons tout d'abord la façon dont se recrute l'ar-

(1) *Statistique médicale de l'armée.*
(2) N° du 17 janvier 1903.

Digitized by Google

mée, puis nous suivrons le soldat dans sa garnison; nous pénétrerons avec lui à la caserne, nous l'accompagnerons à l'exercice et dans tous les actes de sa vie, signalant ce qui est défectueux et indiquant le remède qui semble devoir y être apporté.

Recrutement. — L'Allemagne est si riche en hommes que sur cinq conscrits, elle n'en incorpore qu'un, tandis qu'en France, nous prenons trois recrues sur cinq conscrits. Triste constatation qui démontre surabondamment pourquoi nous ne pouvons sélecter notre armée aussi sévèrement que nos voisins.

De plus, l'instrument dont nous nous servons pour faire cette sélection, — le Conseil de revision, — est mal approprié à cet usage.

Le Conseil de revision doit jouer un rôle important : celui de filtre dégrossisseur, arrêtant les lésions macroscopiques; quant aux lésions fines, c'est à la caserne seulement qu'elles peuvent être reconnues lors de la visite médicale d'incorporation, passée à l'arrivée des recrues. Ce rôle de filtre dégrossisseur, le Conseil de revision, tel qu'il est composé, ne peut le remplir, car il est fait de matériaux politiques, — la plus capricieuse, la plus inégale des matières filtrantes, — auxquels on a ajouté l'élément militaire à dose homéopathique. On sait, en effet, qu'un Conseil de revision est ainsi constitué :

2 *fonctionnaires politiques* (1 préfet ou secrétaire général, 1 conseiller de préfecture);

2 *personnages politiques* (1 conseiller général, 1 conseiller d'arrondissement);

1 *officier* (général, ou colonel, ou lieutenant-colonel).

Le médecin militaire qui assiste le conseil n'a que voix consultative. Son avis peut être écarté. Mention en est faite par le sous-intendant sur son procès-verbal, et c'est tout!

Les chevaux sont recrutés d'une façon plus judicieuse; leur sort est prononcé par une commission composée d'officiers de cavalerie et de vétérinaires. Il serait à désirer que celui des hommes fût entre les mains de gens aussi compétents. De ce chef, les erreurs seraient notablement atténuées. Sur ce point, l'accord est unanime et M. le député Maujan, rapporteur du budget de la guerre pour 1903, vient de porter un vigoureux coup de pioche dans ce rouage démodé qu'est le Conseil de revision.

M. Maujan dit avec raison que la détermination des aptitudes physiques de nos recrues laisse à désirer, qu'elle est superficielle et imparfaite; et cela pour les raisons suivantes : le conseil est chargé d'examiner beaucoup trop d'individus et à un trop grand nombre de points de vue; l'expert médical est urmené, irresponsable; il exempte le moins possible, comptant sur la contre-visite à l'arrivée au corps pour réformer ses erreurs; la répartition des recrues dans les diverses armes, d'après leurs aptitudes particulières, est mal faite. Après avoir rappelé qu'en Allemagne l'examen de l'aptitude physique des recrues précède le tirage au sort au lieu de le suivre comme en France, il conclut en ces termes :

Il faudrait donc réorganiser ces Conseils, en les scindant en deux : l'un serait uniquement chargé d'examiner les recrues au point de vue administratif, quant à leur situation de famille, etc.; l'autre les examinerait au point de vue de leurs aptitudes physiques au service militaire, en général, et à celui de telle ou telle arme, en particulier.

Dans le premier Conseil entreraient, comme aujourd'hui, des conseillers de préfecture, des conseillers généraux, d'arrondissement, etc.; en un mot, des représentants de l'administration sous toutes ses formes.

Dans le second entreraient des médecins et des officiers des différentes armes.

Il faut absolument rompre avec les errements actuels, où le médecin, dont le rôle devrait être capital, n'est qu'un simple comparse dans le Conseil (1).

On ne saurait mieux dire, et le remplacement de ce vieux rouage démodé qu'est le Conseil de revision s'impose si l'on veut diminuer la morbidité et la mortalité de nos soldats, en composant ceux-ci d'éléments plus aptes à supporter les fatigues et dangers inhérents à la vie militaire. Mais cette transformation devrait être complétée par le choix d'un étalon autre que celui qui sert actuellement pour déterminer l'aptitude physique au service militaire.

Nous avons déjà abordé ce point dans ce journal (2) et nous renouvellerons notre profession de foi à ce sujet, car elle est basée sur une conviction acquise pendant de longues années vécues dans les corps de troupe ou passées au recrutement de la Seine.

Dans l'ancienne armée, disions-nous, — comme dans toutes celles qui comprennent des soldats de carrière et où l'effectif est très limité par rapport à la population, — le recrutement était conditionné par l'idée du « beau soldat » et cette conception illogique qu'un militaire doit être physiquement apte à toutes les armes.

A l'heure actuelle, ces théories sont encore en vigueur pour le recrutement de notre armée, bien qu'elles soient inadmissibles dans un pays où tous les citoyens doivent payer l'impôt du sang. Il est dû par tous ceux qui ont la force physique nécessaire pour supporter le poids du service militaire; si, d'une part, nul ne doit entrer dans l'armée s'il n'a pas la « robusticité » nécessaire pour résister à cette dure épreuve, d'autre part, tout individu qui présente ce minimum de robusticité et qui n'est ni difforme, ni estropié, ni infirme, doit être incorporé. Le

(1) Rapport fait au nom de la Commission du budget. N° 608. Annexe au procès-verbal de la 2e séance du 6 décembre 1902.

(2) *Le Service militaire de deux ans et l'incorporation des « ex-services auxiliaires »*. (*Revue Scientifique*, 24 janvier 1903).

Digitized by Google

plus ou moins de perfection des organes des sens ne doit intervenir que pour la répartition dans les diverses armes, dans les divers services.

Les divers projets présentés au Sénat en vue de l'application du service militaire de deux ans — qu'il s'agisse du projet de M. de Freycinet ou de celui du général André — sont, par l'incorporation d'une partie des hommes robustes classés autrefois dans les services auxiliaires en raison de l'état de leurs organes des sens, un acheminement vers cette conception moderne de l'aptitude au service militaire.

Cette marche en avant vers la solution logique et profitable, nous la trouvons aussi esquissée dans la dernière instruction rédigée par le Comité de santé à propos de l'aptitude physique au service militaire.

Exiger le minimum de robusticité est la condition *sine quâ non* qui puisse permettre de puiser sans danger dans la catégorie des individus classés avec les principes actuels dans la catégorie des services auxiliaires. Sans cette garantie, on courra au-devant d'un désastre. On ne saurait assez le répéter.

Nous ne dirons pas ici ce que doit être ce minimum de robusticité. Cela nous entraînerait trop loin; nous nous contenterons de rappeler qu'il doit être basé sur les rapports du poids, de la taille et du périmètre thoracique, et que les travaux des médecins militaires — ceux de Mackiewitz, de Pignier et de Tartière, pour ne citer que les plus récents — permettent de résoudre le problème.

L'utilisation du minimum de robusticité est passée du domaine spéculatif dans celui de la pratique, et cela en France. Comme la chose est peu connue, nous croyons devoir rappeler que c'est à l'École des mousses, à Brest, que cette innovation a eu lieu, et indiquer les heureux résultats qu'elle a donnés.

L'école des mousses est installée sur le vaisseau *la Bretagne*, en rade de Brest. Ses élèves sont en majorité des fils de marins ou de pêcheurs. Au moment de l'entrée, beaucoup sont chétifs, de faible constitution, présentent de la misère physiologique et ont un développement retardé. Aussi les divers médecins-majors qui se sont succédé à l'École se sont occupés de déterminer le minimum de robusticité à exiger de ces enfants. Ils se sont arrêtés aux conditions suivantes, devenues réglementaires :

Taille à 14 ans 6 mois	1m,429
— 14 ans 9 mois	1m,440
— 15 ans.	1m,451
Poids minimum	40 kilog.
Périmètre thoracique minimum (mesuré au niveau des mamelons). . .	71 centim.
Périmètre brachial (pris sur la saillie du biceps, l'avant-bras fléchi). . .	22 —

Bien entendu, ces mensurations ne suffisent pas et sont suivies d'un examen médical complet et sévère.

Les résultats obtenus, et constatés par des examens bi-annuels, chez les enfants ainsi sélectés, sont tels que ces mousses, à dix-sept ans, ont un coefficient de robusticité supérieur à celui des enfants ordinaires de même âge et à celui des enfants de troupe de l'école de Montreuil-sur-Mer (1).

Nous ne quitterons pas cette question du recrutement de nos soldats sans insister sur l'intérêt qu'il y aurait à faire intervenir au conseil de revision un renseignement dont la valeur est de tout premier ordre : nous voulons parler des antécédents familiaux et personnels de l'individu.

Dans une communication récente à l'Académie de médecine, M. le médecin-major Lemoine, professeur au Val-de-Grâce, a exposé les rapports du développement de la tuberculose pulmonaire dans l'armée avec la tuberculose familiale. Notre distingué confrère a commencé depuis dix ans chez tous ses malades, tuberculeux ou autres, à prendre des renseignements sur l'existence dans leur famille d'une tare tuberculeuse. Il a réuni ainsi 3 193 observations, dans lesquelles on trouvait 522 tares familiales et 263 tares individuelles, soit 785 tares au total. Ces 785 sujets ont donné 536 tubercuculeux, soit 68,38 p. 100. D'autre part, M. Lemoine a recherché parmi les 1 877 tuberculeux qu'il a soignés ceux qui avaient une tare héréditaire ou familiale; il a constaté que ceux-ci étaient au nombre de 536, représentant une proportion de 61,11 p. 100.

L'enseignement qui découle de ces patientes recherches, de ces constatations si suggestives, a été résumé par M. Lemoine dans les termes suivants pour ce qui concerne les soldats incorporés :

La conclusion qui semble s'imposer au point de vue pratique, est que l'existence d'une *tuberculose familiale* ou d'une *tare individuelle suspecte* chez un jeune soldat doit faire l'objet d'un *examen spécial*. Si le sujet ne présente aucun signe du côté des sommets et s'il est robuste, il pourra être conservé au régiment, mais son nom sera inscrit sur un carnet spécial et il sera soumis à une surveillance médicale. Si l'état général est médiocre, il devra être réformé, au moins temporairement, *même en l'absence de tout signe objectif du côté des poumons*. Cette façon de procéder diminuerait notablement le nombre des cas de tuberculose pulmonaire dans le milieu militaire (2).

Mais ces données doivent être aussi utilisées en vue du Conseil de revision, et voici comment. Les jeunes gens qui, lors du tirage au sort, réclament l'exemption pour cause de maladies, devraient être invités, par le sous-préfet, à constituer une sorte de dossier sanitaire. Ce dossier suivrait l'homme au

(1) Mathis, *le Développement physique chez les mousses du vaisseau-école « la Bretagne »*. (*Arch. de méd. navale*, 1902, n° 10.)

(2) *Bulletin médical*, 1903, n° 10, p. 112.

Digitized by Google

conseil de revision, et à la caserne, s'il était déclaré bon. Dans cette dernière hypothèse, le médecin du régiment recevrait ainsi des renseignements précieux pour lui permettre de se faire une opinion sur l'intéressé.

Telles sont les modifications essentielles et urgentes qu'il y aurait à apporter pour permettre une meilleure sélection de notre armée. Il nous reste à voir ce que deviennent les recrues à partir de leur incorporation.

Garnisons. — L'homme de recrue, enlevé à ses occupations, à son milieu, à sa famille pour être enfermé dans une caserne reçoit de ce fait un trauma moral indéniable, frappant plus fort le villageois que le citadin, et qui est à son summum dans les pays comme la France, où le recrutement n'est pas régional.

Ce dépaysement prend, au point de vue de la morbidité, une importance toute spéciale quand les jeunes soldats sont dirigés sur des régions à endémies graves. Le fait a été bien mis en lumière pour la tuberculose par M. le médecin inspecteur Kelsch, qui a su utiliser « l'imposant témoignage de la géographie médicale ».

Les corps d'armée, dit-il, les plus chargés par notre statistique de la tubercluose sont précisément ceux qui sont stationnés ou mieux recrutés dans les régions où cette maladie pèse le plus lourdement sur la population civile. Les études de la commission extra-parlementaire ont fait ressortir que la tuberculose, en France, n'était pas également distribuée sur toute l'étendue de notre territoire, que ses atteintes étaient surtout groupées dans trois zones qui doivent être considérées comme ses foyers de prédilection .. La carte de la tuberculose militaire se superpose exactement à celle de la tuberculose civile (1).

De même « la répartition géographique de la mortalité typhoïde donne, comme d'habitude, une localisation très nette pour les corps d'armée du Midi » (2). Ce qui tient — comme on sait — à la malpropreté traditionnelle et au défaut d'hygiène de ces régions ensoleillées.

Indépendamment de l'insalubrité générale de ces zones, il existe un certain nombre de garnisons où les corps de troupe sont souvent éprouvés par suite des conditions hygiéniques défectueuses de ces villes. L'aveu en a été fait au Sénat par le général André en ces termes :

Je n'hésite pas à dire que les cas si nombreux de fièvre typhoïde peuvent être attribués, dans une large mesure, à l'insalubrité de certaines villes dans lesquelles nous avons des garnisons.

Le ministre de la guerre ne doit se laisser conduire que par l'unique souci du bien-être et de la santé du soldat et il sera dans la nécessité de retirer les garnisons tant que les communes n'auront pas pris les mesures hygiéniques indispensables.

Le ministre a même ajouté que ce n'étaient ni les pétitions revêtues d'un grand nombre de signatures d'habitants, ni les protestations des municipalités se trouvant lésées, qui l'empêcheraient de faire son devoir ! Cette déclaration énergique fera sans doute réfléchir les municipalités qui seraient portées à ne voir dans la garnison qu'un facteur d'augmentation dans les recettes de l'octroi, et l'on doit espérer que le ministre saurait, le cas échéant, mettre à exécution ses fières promesses.

Casernements. — Si trop souvent les localités où le jeune soldat est conduit ont une influence fâcheuse sur sa santé, plus souvent encore le danger vient de la caserne qui l'abrite. Pour bien comprendre le rôle que jouent les casernements dans l'état sanitaire de la troupe il faut les envisager à trois points de vue : 1° emplacements, 2° état des locaux, 3° cubage des chambres.

1° *Emplacement.* — Si l'emplacement d'une caserne est défectueux la chose est des plus graves, car elle constitue une cause permanente d'insalubrité. L'histoire de la caserne Cafarelli à Toulouse, bâtie sur un terrain d'alluvion remblayé au moyen de décombres et de détritus de la ville, ayant été fumé sur certaines parties avec de l'engrais humain, est bien instructive à cet égard.

Elle fut habitée par la 2e compagnie d'ouvriers d'artillerie, qui eut alors une morbidité typhoïde de 37 p. 1 000, qui tomba à 5,7 p. 1 000 quand ce corps fut logé dans une autre caserne, les conditions de sa vie militaire étant restées les mêmes (1).

Nombre de casernes neuves — il faut bien l'avouer — ont été construites sur des emplacements malsains ; en voici la raison : la part contributive des villes étant le plus souvent et pour la plus grande part représentée par l'apport du terrain, ceux qu'elles ont offerts étaient compris dans les zones non bâties, et pour cause, les indigènes sachant à quoi s'en tenir. L'autorité militaire, n'ayant pas les mêmes renseignements, ne connaissant pas l'histoire de ces terrains, et n'ayant pas toujours fait étudier la question par le service de santé, a été le plus souvent — la politique aidant — trompée.

Comme exemple de ces erreurs, nous pourrions citer une caserne qui, l'année même où l'on en prit possession, fut inondée par la rivière voisine, à tel point qu'on dut faire des brèches dans les murs d'enceinte pour laisser écouler les eaux ! De plus, cette ri-

(1) Kelsch, *la Tuberculose dans l'armée*, 1903. O. Doin.
(2) *Statistique médicale de l'armée pour 1900.*

(1) *Statistique médicale de 1900.*

Digitized by Google

vière, servant de dépotoir à la ville, déposa sur le sol du quartier une telle quantité d'immondices, qu'il s'en suivit une épidémie de fièvre typhoïde.

2° *État des locaux.* — Le tableau en a été tracé par M. Kelsch dans les termes suivants :

Tous les inspecteurs du Service de santé signalent depuis de longues années, partout où il y a lieu, et il y a lieu presque partout, la nécessité du désencombrement des chambrées, de la réfection des parquets usés et crevassés, de l'oblitération des entrevous, etc. La situation des latrines à l'extérieur, loin des pavillons habités, au delà de vastes cours à traverser, est depuis longtemps l'objet de critiques unanimes, et qui sont toujours à renouveler. Pour s'y rendre pendant les nuits glaciales de l'hiver, l'homme encourt d'autant plus de chances de se refroidir pendant cette excursion, qu'il sort d'une atmosphère chaude, et qu'il n'a souvent pas le temps de se couvrir suffisamment. C'est ainsi que naissent beaucoup de ces catarrhes des voies respiratoires qui dégénèrent si souvent en bronchites suspectes chez les jeunes soldats (1).

Le général André a, du reste, reconnu les dangers que faisait courir à la santé des hommes le mauvais état des planchers.

La composition des planchers, a-t-il dit au Sénat en 1901, leur infrastructure, constituent des installations très complexes qui peuvent, en effet, recevoir et conserver les germes les plus redoutables. Le bois, lorsqu'on n'a pas pris de précautions particulières pour le rendre imperméable, est visiblement un intermédiaire des plus dangereux au point de vue de certains microbes.

Critique très justifiée, car, dans le casernement, le plancher, c'est l'ennemi.

3° *Encombrement.* — Le règlement sur le casernement attribue en théorie à chaque lit un cubage d'air de 14 mètres (2), et un intervalle minimum de $0^m,50$ entre deux lits ; en pratique la chose n'a pas toujours lieu, parce que les casernements sont trop souvent encombrés.

Cet encombrement peut tenir à deux causes :

a) Les casernements ne sont pas assez vastes pour les hommes qu'ils doivent abriter. En province, la plupart des casernes regorgent de réservistes et de territoriaux, du printemps à l'automne ; les « casernements éventuels » — cette adaptation anti-hygiénique des combles, où l'on gèle en hiver, où l'on grille en été, où en tout temps l'air est parcimonieusement mesuré — sont occupés à jet continu ; dans les chambres, entre les lits, on colle à terre des « fournitures auxiliaires de couchage, » etc. Nous avons même dû faire sortir les chevaux des écuries pour y caser les hommes !

b) Partie des chambres qui devraient loger la troupe sont employées à un autre usage. Jadis les chefs de corps n'avaient pas le droit de modifier l'assiette du casernement établie par le service du génie. Aujourd'hui ils ont toute latitude sous ce rapport, et ils en profitent trop souvent pour créer, par prélèvement sur les chambres des hommes, des mess de sous-officiers, des salles de jeux, des bibliothèques, des salles d'honneur, des réfectoires, etc.

En présence de ces errements il faudrait faire machine arrière et protéger les chambres de la troupe en imposant *ne varietur* aux chefs de corps une assiette du casernement établie par le génie et le service de santé.

C'est qu'en effet l'encombrement est un facteur puissant et rapide de morbidité et l'on ne saurait trop méditer les paroles de M. Kelsch :

La prophylaxie, surtout celle des maladies transmissibles, exige non seulement un volume d'air déterminé, mais aussi une *surface d'occupation suffisante* pour des hommes qui doivent vivre ensemble. Plus ils sont espacés, moins il y a de chances de transmission des germes morbides entre eux. Nous avons tous rencontré, dans notre carrière, des salles hautes, spacieuses, où chaque homme ne disposait pas moins de 15 à 20 mètres cubes d'air, mais où malheureusement les lits se touchaient presque, si bien que, pour y accéder, il fallait les aborder par le pied ou la tête. Dans cette étroite promiscuité, l'occupant ne saurait tousser sans projeter sur la figure de son voisin des particules fines de mucus bucco-pharyngé, qui sont précisément les véhicules ordinaires des contages, notamment de ceux de la pneumonie, de la diphtérie et de la tuberculose.

Si l'insuffisance du cube d'air crée l'imminence morbide par le méphitisme de l'atmosphère respirée, l'insuffisance du carré d'habitation favorise directement les actes de la contagion. Les deux facteurs contribuent chacun à sa façon à l'extension des maladies infectieuses, celui-ci en assurant le passage du germe d'un sujet à l'autre, celui-là en désarmant l'organisme devant lui.

Alimentation. — Le soldat ainsi logé, comment est-il nourri ? Insuffisamment, pensons-nous.

Pour défendre cette opinion nous n'apporterons aucune analyse d'ingesta, d'excreta, etc., recherches qui, à notre confusion, dépassent notre compétence, mais nous rappellerons simplement un fait d'observation que chacun peut contrôler : le soldat dépense chaque jour, au prorata de ses ressources, pour améliorer, pour augmenter sa nourriture.

Et nous n'avons pas en vue seulement le fils de famille qui, sur son porte-monnaie bien garni, peut prélever le prix d'un repas à la cantine, sans se priver pour cela des distractions que lui offre la garnison. Nous pensons surtout au pauvre diable, qui tient d'autant plus aux quelques sous qu'il possède qu'il a

(1) *Loc. cit.*, p. 90.

(2) Chez les Allemands le cubage des casernes est calculé à raison de 32 mètres par homme ! *Et nunc erudimini, qui judicatis...*

Digitized by Google

eu plus de peine à les avoir, et qui cependant va chercher à la cantine — non par gourmandise ,mais par faim — tantôt un morceau de fromage, tantôt un rond de saucisson, tantôt un morceau de pain!

En somme, nous pensons que si la ration alimentaire du soldat est peut-être théoriquement égale à la ration physiologique d'entretien, pratiquement elle ne l'est pas, et cela pour les raisons suivantes :

1° Les vivres de conserve, bœuf, lard, biscuit, remplacent trop souvent dans l'ordinaire du soldat les vivres frais, et croire qu'on peut remplacer ceux-ci par ceux-là indifféremment, du moment qu'on donne la même quantité de principes azotés, hydrocarbonés et de matières grasses, est une erreur physiologique, sans compter que les hommes, la plupart du temps, ne mangent ni le lard qui est rance, ni le bœuf en conserve, — « l'ours », comme ils disent — ni surtout le biscuit.

2° La création des *boni*. — On sait qu'on désigne sous ce nom des économies faites dans les compagnies sur l'argent alloué chaque jour pour la nourriture des hommes, en vue d'améliorer l'ordinaire dans des circonstances anormales. Or le boni ne peut s'obtenir que de deux manières : soit en diminuant la ration journalière des présents, soit en ne faisant pas faire mutation aux permissionnaires de peu de durée. Le premier système, encouragé par l'administration, est condamné par l'hygiène ; le second, défendu par l'administration, est le seul compatible avec l'hygiène. Alors ?

Du reste, après l'interpellation Gotteron le ministre de la Guerre a prescrit immédiatement de « manger les boni ».

Une raison qui semble montrer aussi que la ration alimentaire de l'homme est insuffisante, c'est que le Comité de santé, consulté sur l'opportunité d'une allocation régulière de vin à la troupe, a demandé que l'effort budgétaire fût porté non sur le vin, mais sur l'augmentation de la viande.

Celle-ci, du reste, est loin d'être toujours irréprochable, et cela par la faute des hommes eux-mêmes. Voici comment. On a renoncé depuis longtemps et avec raison aux achats faits par le caporal d'ordinaire, qui devenait rapidement un « prévôt » dans l'art de faire danser l'anse du panier. Maintenant ce sont les hommes qui vont eux-mêmes recevoir la viande chez le boucher ; ils sont donc dans les conditions d'un client ordinaire et doivent ne pas accepter tout morceau qui ne leur convient pas. Ils sont les maîtres absolus, et cependant ils prennent tout ce qu'on leur donne. Et ces mêmes hommes qui, s'ils avaient encore leur blouse et leur casquette, refuseraient énergiquement « la bidoche » — comme ils disent dans l'argot de caserne — l'acceptent sans rien dire parce qu'en prenant le pantalon rouge et le bourgeron, ils sont convaincus que dans toute contestation avec un civil on leur donnera toujours tort et « qu'ils écoperont ».

Que de fois, quand j'étais chargé de la surveillance d'une section d'infirmiers, j'ai dû renvoyer la viande apportée par les hommes. La scène n'a changé que le jour où la menace d'une punition sévère a donné aux soldats le courage de défendre leurs intérêts.

Étant donné l'état actuel de notre budget, ce serait se leurrer que de compter sur l'État pour augmenter d'une façon sérieuse le régime alimentaire du soldat. La solution nous semble autre.

Dans l'armée allemande la troupe ne touche qu'un repas par jour. Aussi le soldat est autorisé à recevoir de sa famille des provisions, qui lui arrivent rapidement, pour un prix minime, et qu'il serre dans un petit meuble fermant à clef. Pourquoi ne favoriserait-on pas en France ces envois familiaux?

Nous sommes sur ce point régis par des idées d'autrefois. Le soldat ne doit pas avoir dans la chambrée d'autre armoire que son sac. Comme conséquence, tout homme a en dépôt, dans un cabaret du voisinage, une valise contenant du linge, des effets et son képi de fantaisie ! La garde est gratuite, mais en réalité payée, et au delà, parce que le soldat devient un client, un habitué de ce cabaret. Le jour où le soldat aura dans sa chambre un petit bahut fermant à clef, il pourra recevoir des provisions... maternelles, et sera libéré du lien qui l'attache aux maisons équivoques qui pullulent aux approches des casernes.

Service militaire. — Au point de vue biologique, l'organisme de l'homme de recrue, déjà soumis à une rude épreuve par le fait de sa transplantation dans un milieu moral et matériel tout autre que celui où il a vécu jusqu'à ce jour, est obligé, en dehors de cette adaptation spéciale, de supporter les fatigues inhérentes à l'apprentissage du métier militaire. C'est dire combien il est nécessaire que cette éducation spéciale soit obtenue au moyen d'un entraînement sagement calculé. Or il n'en est pas ainsi, et il ne peut pas en être ainsi pour le moment.

En France, — il faut avoir la franchise de l'avouer — on oublie totalement dans la pratique que l'éducateur a non seulement charge d'intelligences, mais aussi d'organismes. Cet éducateur, quel qu'il soit — proviseur, directeur d'école, chef militaire — on exige de lui des notions techniques plus ou moins étendues, mais on ne lui demande rien, absolument rien, comme connaissance du fonctionnement et des besoins physiologiques des organismes qui lui sont confiés. Et alors les hérésies biologiques ont beau jeu ! J'ai connu au lycée les reliquats de la barbarie qui s'appellent : le piquet, la retenue de promenade — ces embryons du peloton de chasse — et le ca-

Digitized by Google

chot, qui n'est que la prison intérieure mal déguisée, encore qu'on ait voulu donner le change en le dénommant « séquestre. » Dans les grandes écoles du gouvernement, même direction paternelle, avec en plus la prison militaire comme annexe, même défi aux principes les plus élémentaires de l'hygiène. Dans l'école que d'aucuns prétendent la première du monde, les élèves ne déjeunent-ils pas à deux heures de l'après-midi !

Dans ces conditions, comment veut-on que les chefs militaires, auxquels on n'a pas appris dans leur passage à Saint-Cyr, à Saint-Maixent, à Fontainebleau, ou à Versailles, ce qu'était l'organisme humain, comment il fonctionnait, en quoi consistaient ses besoins, quels étaient ses moyens de défense, etc., puissent régler pour cet organisme un entraînement rationnel ? Pris entre les souvenirs de la façon dont eux-mêmes ont été traités depuis le lycée jusqu'à ce jour, et la nécessité de terminer à date fixe l'instruction de leurs hommes, ils suivent les errements passés, et l'entraînement, au lieu d'être conçu d'après les notions que nous possédons sur la machine humaine, se fait d'après un empirisme traditionnel. C'est ainsi que la page d'écriture effectuée à l'arrivée à la caserne décide seule du groupe dans lequel le conscrit sera versé pour recevoir l'instruction. Ce classement intellectuel — si j'ose m'exprimer ainsi — est le seul. Dans chaque groupe, les petits, les gras, les maigres, les forts, les faibles, sont pêle-mêle, devant fournir la même somme d'efforts, comme si on pouvait atteler ensemble sans inconvénient des chevaux de taille différente ou faire chasser de concert des chiens de pied différent ! Le résultat de ce même travail demandé à tous, c'est de mettre à terre les moins robustes.

Ils luttent cependant et trop longtemps, les uns par amour-propre, les autres par peur des punitions ou de la suppression de la permission, qui doit les ramener vingt-quatre heures auprès de la maman. Mais l'issue est fatale : c'est l'hôpital, avec la fièvre typhoïde pour les uns, la tuberculose pour les autres (1).

Les dangers de cet entraînement uniforme n'ont pas échappé au général Pédoya, commandant le 16e corps d'armée à Montpellier, qui a tenté de réagir contre cette habitude par une circulaire dont voici les passages principaux :

Tous les hommes n'ont pas la même résistance physique et ne peuvent donner la même somme d'efforts ; on ne doit donc pas imposer à tous les mêmes fatigues à leur arrivée au régiment.

Les officiers et sous-officiers, après avoir consulté les docteurs, doivent connaître le degré de résistance dont chaque homme est capable, le suivre de près pour lui donner durant les exercices le repos nécessaire afin d'éviter le surmenage.

Les exercices qui entraînent une certaine fatigue physique ne doivent être exécutés que sagement et progressivement, jamais avec exagération. C'est ainsi que les marches militaires du début ne doivent pas dépasser 10 kilomètres et ce n'est que petit à petit, très lentement, que le parcours peut être augmenté.

Pour le même motif, les exercices d'assouplissement, de gymnastique, etc., ne peuvent être faits pendant de longues séances. En hiver, ils ont pour but de délier les membres, établir la circulation du sang et ramener la chaleur. On évitera de laisser les hommes immobiles lorsqu'on vient de leur demander un effort physique ; en outre, par les grands froids, au retour de l'exercice, il est parfait de distribuer aux hommes un peu de vin chaud.

On doit encourager l'usage des chaussettes de laine, mais il faut veiller à leur propreté.

On devra surveiller spécialement les hommes enrhumés ; les rhumes se changent aisément, chez les hommes incomplètement formés, en bronchites avec la conséquence du séjour aux hôpitaux et même la mort.

Cette circulaire fait voir que la bonne parole, quand elle est semée parmi les officiers, y germe souvent. L'officier français aime profondément ses hommes ; aussi nous sommes convaincu qu'il s'adonnerait à l'étude de l'organisme humain, de sa physiologie, de son hygiène, si on les lui enseignait. Nous n'en voulons comme preuve que la façon dont a été suivi à l'École de Guerre le cours professé de 1895 à 1898 par le médecin principal Benech et intitulé « Applications des sciences biologiques à la conduite des troupes et à l'éducation militaire ».

L'enseignement, que nous appellerons physiologique humain, pourrait certainement être pratiquement donné aux officiers, puisqu'on a bien réalisé à Saumur, pour ceux d'entre eux qui servent dans la cavalerie, l'enseignement physiologique chevalin.

Le jour où les officiers seront aussi bien fixés sur la pathologie humaine que sur la pathologie vétérinaire, non seulement l'entraînement des recrues sera physiologique, mais le surmenage sera sans doute évité aux anciens soldats, car on comprendra notamment que l'homme qui descend la garde a besoin de repos, et non d'aller à l'exercice.

Les hommes de garde occupent des locaux habités jour et nuit, par suite jamais aérés, jamais désinfectés, et dont tout le monde se désintéresse. Et cependant combien sont défectueux ! C'est toujours avec une profonde tristesse que nous voyons ce qui sert de corps de garde à la troupe préposée à la sauve-garde du ministère des Finances. Ce sous-sol, noir, mal éclairé, insuffisamment aéré, hurle la pitié en face des splendeurs qui lui font vis-à-vis et soulignent sa misère !

Le rôle néfaste des gardes et des corps de garde a

(1) Granjux, *De la tuberculose dans l'armee.* (*Rev. de la tuberculose*, 1896, p. 116.)

Digitized by Google

été bien mis en lumière par Carrière, dans un tableau qui, daté de 1871, est cependant encore tout d'actualité.

Les gardes et les factions, dit-il, ne sont pas le côté le moins pénible de la vie du soldat. C'est le plus souvent en laissant sa garde que l'homme entre à l'hôpital. Le corps de garde, d'ailleurs, est généralement peu sain, l'hiver surtout, en raison du moyen de chauffage qu'on y emploie, le petit poêle en fer, que les soldats ont généralement l'habitude de chauffer à blanc, obtenant ainsi en quelques instants une température très élevée, laquelle, faute de combustible, fait bientôt place à un froid humide et dangereux, de telle sorte que non seulement le soldat qui prend sa faction au milieu de la nuit en sortant d'un lieu où la chaleur est excessive, mais encore tous ses camarades, qui s'endorment dans une atmosphère brûlante et se réveillent dans une atmosphère glacée, sont exposés à contracter quelque maladie grave (1).

Le nombre des gardes a aussi une influence sur la santé des hommes trop souvent écrasés par le service de place. D'après ce que nous avons vu, toute troupe où les hommes ne passent pas deux nuits sur trois dans leur lit est, si cette situation dure un certain temps, en imminence d'épidémie typhoïde. Quand les hommes prennent la garde un jour sur deux, les événements se précipitent et la gravité des atteintes augmente. Nous avons relaté à la Société de médecine publique, — 28 janvier 1903 — plusieurs épidémies typhoïdiques n'ayant pas d'autre origine que ce surmenage. Malheureusement, bien que nous soyons en république, nos mœurs publiques ne sont pas devenues plus austères, et la quantité des honneurs militaires à rendre n'a pas diminué. La garde qui veille sur les représentants du peuple et sur les sénateurs est tout aussi nombreuse que sous l'Empire, — et le reste à l'avenant. Aussi le service de place joue-t-il un rôle important dans l'état sanitaire des troupes, notamment dans celui de la garnison de Paris, ainsi que l'a signalé à la Chambre des députés M. Gervais, dans la séance du 3 février 1903 :

Je voudrais, a-t-il dit, attirer l'attention de M. le ministre de la Guerre sur l'abus qui se produit journellement dans les places, et notamment à Paris, par l'emploi de postes, de gardes, de sentinelles et de plantons.

Il y a là une charge excessive pour nos soldats à qui on impose des fatigues et un surmenage qu'il faut supprimer, aussi bien dans l'intérêt de l'instruction que dans celui de l'hygiène.

A Paris, pour les gardes et piquets d'honneur, un soldat est immobilisé pendant environ 75 jours de l'année militaire, et souvent pour les besognes les plus ridicules.

Et puisque nous disons toute la vérité, nous ne pouvons passer sous silence les conséquences, au point de vue sanitaire, de l'emploi que l'on fait de la troupe lors des grèves ou des menaces de trouble. Nous avons connu les heures interminables passées au quartier consigné, et l'angoisse de voir les soldats obligés de marcher contre des Français. Ce souvenir est un des plus pénibles de notre vie, et cependant nous avons fait campagne en l'Année terrible! A ce choc moral, que tout le monde ressent depuis le soldat jusqu'au colonel, viennent s'ajouter toutes les causes de morbidité qu'entraîne le cantonnement resserré et dans de mauvaises conditions.

On a publié, — et pour cause, — peu de relations d'épidémie reconnaissant cette origine; cependant M. Charpentier en a relaté une, absolument démonstrative. Il s'agit d'un bataillon de chasseurs à pied, en garnison à Vincennes. Voici sa triste odyssée :

Il fut consigné le 4 juillet 1900 à partir de 3 heures et passa la nuit sous les armes prêt à partir. Le 5, à 6 heures du matin, il gagna la caserne de Reuilly par une pluie fine qui se continua toute la journée. A peine installé il recevait, à 11 heures, l'ordre d'aller au Château-d'Eau.

Cette caserne comprenait déjà deux bataillons de l'infanterie de marine et un demi-régiment de dragons dont les chevaux étaient à la corde. Le lendemain ils furent attachés sous les galeries qui font le tour de la cour, et alors l'encombrement devint extrême, car dans la matinée arrivèrent quatre bataillons des 67e et 45e d'infanterie, 300 hommes de la garde tant à pied qu'à cheval, et dans l'après-midi, 150 agents de la sûreté, de telle sorte qu'on peut dire qu'à un moment donné le Château-d'Eau renfermait plus de 3000 hommes et environ 500 chevaux. La circulation y était impossible.

Le bataillon prit les armes à 3 heures de l'après-midi, et occupa aussitôt la Bourse du travail. Il y fut installé : trois compagnies dans la grande salle des conférences au rez-de-chaussée et dans les couloirs qui l'environnent, et une compagnie dans le passage qui aboutit à la rue de Bondy. Tout le monde, officiers et soldats, coucha par terre la nuit du 6 au 7.

La température n'y était certainement pas loin de 40° et, dès la seconde nuit, l'air qu'on y respirait était absolument infect.

Le 7, on apporta du Château-d'Eau des fournitures auxiliaires et on coucha sur des paillasses. Le service fut très dur pour tout le monde pendant cette période de réclusion. Comme on redoutait surtout des alertes nocturnes, les hommes, de même que les officiers, veillaient presque toute la nuit. Les sentinelles en armes étaient nombreuses, de telle sorte que du 4 juillet au soir jusqu'au retour à Vincennes, 12 juillet, personne ne put se déshabiller.

La réclusion fut complète jusqu'au 8 juillet à 10 heures du matin. Ce jour-là, la consigne fut levée de 10 heures à midi.

Il n'était que temps, car déjà les hommes avaient le teint terreux et la figure très fatiguée (1).

(1) *Quelques mots d'hygiène militaire*, Thèse de Paris, 1871.

(1) Charpentier, *Contribution à l'étude de l'action de l'encombrement et du surmenage sur la genèse de la fièvre typhoïde.* (*Caducée*, 1901, n° 2.)

Digitized by Google

Pendant ce temps, l'alimentation fut défectueuse. Le 5 et le 6, on eut recours aux vivres du sac. Le 7, on servit aux hommes une soupe chaude au Château-d'Eau. La nourriture apportée du dehors aux officiers dut être jetée deux fois, car elle était avariée.

Le résultat de cette campagne fut l'apparition rapide de la fièvre typhoïde; elle frappa 11 chasseurs, 2 sous-officiers, et 6 officiers, ce qui fait une proportion de 2,66 p. 100 pour la troupe et de 43 p. 100 pour les officiers.

Si l'on voulait bien faire connaître pour toutes les troupes déplacées à l'occasion de grèves, leur état sanitaire avant, pendant et après cette corvée, on y trouverait sûrement des arguments péremptoires pour rendre à la gendarmerie ce rôle qui est de son essence.

Punitions et permissions. — Dans l'éducation, deux modes tout à fait opposés peuvent être suivis : l'attrait de la récompense, la crainte du châtiment. En France, c'est celle-ci qui est imposée comme idée directrice aussi bien au lycée que dans les écoles et dans les régiments. Ce caporalisme outrancier, avec son cortège de châtiments corporels, détonne dans notre milieu moderne, et l'on sent qu'une orientation nouvelle s'approche.

Elle est tellement dans l'air que l'autorité militaire a songé à transformer la plus élevée des mesures disciplinaires en usage dans les corps de troupe, la prison, en lui donnant un caractère surtout moral. A cet effet, il a été décidé que les journées passées à la prison ne compteraient plus dans le temps de service dû par le soldat; par suite, au départ de leur classe, les hommes ayant subi cette punition sont conservés au corps un laps de temps égal à celui qu'ils ont passé en prison. C'est ce que le troupier, dans son argot, appelle « faire du rabiot ».

Timor rabioti initium sapientiæ, et depuis que la punition de prison comporte cette sanction, les hommes s'y exposent moins, d'après ce qu'il nous a été donné d'observer.

Ce nouveau caractère donné à la prison aurait dû avoir pour conséquence immédiate de faire disparaître dans cette punition les souffrances physiques, les dispositions anti-hygiéniques. La chose n'a pas été faite, de telle sorte qu'en réalité la punition de prison n'a pas été transformée, mais aggravée.

Il est indéniable qu'un homme qui a « tiré trente jours de prison dont huit », — c'est-à-dire huit jours à passer en cellule de correction, — est en état d'imminence morbide; c'est une victime toute prête pour la première épidémie qui viendra visiter la caserne.

Nous en avons rapporté un douloureux exemple à la Société de médecine publique (1).

La continuité d'un pareil état de choses est inadmissible; ce serait une honte pour notre pays. Il faut faire disparaître de nos mesures disciplinaires la diminution de l'alimentation, le peloton de chasse, — c'est-à-dire l'exercice transformé en instrument de torture. Il faut supprimer les locaux disciplinaires, sans air et sans lumière, où l'homme, grelottant sur la planche qui lui sert de lit, est infecté par le baquet, par l'immonde baquet!

Il semble que ces transformations des châtiments que nous a légués le passé ne sont pas suffisantes pour répondre au sentiment général. Il semble que l'on doive aller bientôt plus loin dans cette voie, et que l'attrait de la récompense — les congés, dans l'espèce — doive remplacer la crainte de la punition dans l'éducation du soldat. N'est-ce pas dans ce sens qu'il faut interpréter le droit à trente jours de permission par an réclamé pour chaque soldat par M. le député Maujan dans son rapport sur le budget de la Guerre, et voté par le Sénat à propos du service de deux ans?

Il n'est pas chimérique de croire à la possibilité de la réalisation de ce mode de direction, car il nous a donné pendant plusieurs années les meilleurs résultats à la 3e section d'infirmiers.

Il est à supposer que les trente jours de permission annuels seront répartis par tranches sérieuses et entraîneront la disparition des permissions *dangereuses*. Sous ce nom, nous désignons les permissions de la nuit qui ne se comprenaient qu'avec les soldats de carrière, et celles de vingt-quatre heures, qui font payer au soldat le dimanche vécu en famille par deux nuits passées en wagon. Le lundi matin, il arrive à l'exercice dans des conditions déplorables d'auto-surmenage. Il faudrait que les parents comprissent combien ces permissions éphémères sont néfastes pour la santé de leurs enfants.

A cela on objecte, non sans raison, que les heures de liberté passées dans la garnison sont employées aussi mal que possible. Il est certain que dans les cabarets — véritables lupanars à petits numéros — qui pullulent autour des casernes, le soldat s'alcoolise sur le comptoir et se syphilise derrière. Mais s'il vient échouer dans ces bouges, c'est qu'il n'a nul endroit où, en dehors de la caserne, il puisse se reposer. Lorsqu'une « maison du soldat » vient lui offrir tout à la fois abri et distraction, il s'y porte en foule. Partout où ces établissements sont créés, en France comme aux colonies, ils font le maximum.

Favoriser leur développement est faire œuvre pa-

(1) Granjux, *les Locaux disciplinaires des corp de troupes et l'hygiène.* (*Revue d'hygiène et de police sanitaire*, 1901, n° 1.)

Digitized by Google

triotique, car ils représentent une œuvre de prophylaxie sanitaire et morale; ils gardent gratuitement les valises et effets des soldats, qui trouvent là des journaux, des salles de réunion, de théâtre, et pour un prix minime des aliments de première qualité et rien que des boissons hygiéniques : pas d'alcools, pas d'apéritifs. En somme, c'est la protection du soldat contre les entraînements qui ruinent la santé et conduisent au conseil de guerre. C'est une œuvre de défense sociale.

Tout ce que nous venons de voir peut se résumer dans cette formule, que l'état sanitaire d'une armée est fonction de son hygiène. Or voici le réquisitoire qu'un ancien officier, M. Maujan, a prononcé dans son rapport sur le budget de la Guerre, contre la façon dont l'hygiène est appliquée :

Il ne nous appartient pas de suivre toutes les raisons dans son long rapport sur la prophylaxie de la tuberculose dans l'armée, que donne M. Lachaud, pour démontrer que, dans la caserne même, les foyers épidémiques prennent d'eux-mêmes naissance, par suite de l'entraînement mal compris, de l'inobservation des règles de l'hygiène la plus rudimentaire, de l'agglomération dans les locaux de chambrée, de la non-surveillance mensuelle et stricte de chaque soldat au point de vue sanitaire, de la mauvaise alimentation et de l'habillement défectueux, Toutes ces causes, qui par elles seules ne présenteraient pas un danger imminent, deviennent, réunies en un seul faisceau, une menace perpétuelle, qu'augmentent encore les mauvaises dispositions prises pour permettre aux soldats de se tenir propres, pour arriver, en cas d'épidémies, à la désinfection rapide des locaux contaminés, et l'appropriation en temps ordinaire des locaux trop étroits où les hommes sont casernés. Les règles de la plus rudimentaire hygiène ne sont pas appliquées, en ce qui concerne les lavabos, les lavoirs, les cuisines, les water-closets; de regrettables lacunes sont signalées partout, et il est grand temps qu'un remède soit apporté à cette situation.

Ces défectuosités de l'hygiène tiennent à deux causes et proviennent :

1° De ce que l'hygiène à la caserne relève exclusivement du commandement, auquel on ne l'a pas plus apprise que l'organisme humain; or l'hygiène n'est pas comme la prose : on n'en fait pas sans la savoir; 2° de ce que le contrôle de l'hygiène n'existe pas, en réalité, dans les corps de troupe, où les médecins militaires, placés sous les ordres directs des chefs de corps, sont, par cela même, condamnés au silence.

Les corps de troupe sont soumis à des surveillances multiples : surveillance de l'instruction par les généraux; de l'entretien des bâtiments par les officiers du génie; des magasins, de l'administration, de la caisse, par les intendants. Seule l'hygiène n'est pas surveillée. C'est donc une lacune gravement préjudiciable à la santé des hommes, et il est indispensable de la combler.

Rien, du reste, de plus facile. Point besoin d'organes ni de crédits nouveaux, mais un plus judicieux emploi du personnel existant. Il suffirait que le médecin fût placé vis-à-vis des corps de troupe dans la même situation d'indépendance que l'intendant.

Le rôle de l'un et celui de l'autre sont superposables. Le sous-intendant distribue les aliments, les vêtements, contrôle l'administration et surveille les fonds. Le médecin doit distribuer les soins médicaux, les médicaments, contrôler l'hygiène et surveiller le capital-homme. Mais quelle différence dans les moyens d'exécution ! Le sous-intendant est indépendant des chefs de corps et ne relève que du général en chef; le médecin militaire est le subordonné direct de son chef de corps et de tous les officiers qui lui sont supérieurs en grade. Tandis que le premier a toute latitude pour dire ce qu'il constate, la prudence clôt les lèvres du second.

En définitive, l'état sanitaire des troupes ne sera surveillé et contrôlé que le jour où le médecin pourra exprimer une opinion technique sans avoir à redouter les rigueurs disciplinaires des chefs de ces troupes.

Le service de santé régimentaire tel qu'il existe est donc un archaïsme; s'il évoque des souvenirs honorables et même glorieux, en revanche il ne correspond plus aux nécessités de l'armée actuelle, et doit faire place au service de garnison. Dans chaque garnison un médecin-chef de la place, ayant vis-à-vis du commandement la même situation que l'intendant, ferait exécuter le service dans les différents corps de troupe, au moyen d'un roulement dans le personnel mis à sa disposition et rattaché à l'hôpital.

Cette nécessité de l'indépendance du médecin vis-à-vis des chefs de corps a été mise une fois de plus en évidence par l'épidémie de fièvre typhoïde de Rouen; des journaux de la région, une des feuilles les plus importantes de Paris l'ont réclamée; espérons dans l'intérêt de l'armée que sa réalisation est proche car jusque-là on pourra dire : Hygiène, tu n'es qu'un mot !

Dans les lignes précédentes nous avons passé en revue les principales causes de morbidité du soldat; il nous reste à indiquer un facteur important de la mortalité militaire. Nous voulons parler de l'hospitalisation défectueuse de nos soldats. La situation réelle vient d'être courageusement exposée par M. le médecin-inspecteur Nogier, en des termes que nous nous faisons un devoir de reproduire :

Dans les hôpitaux militaires, dit-il, l'action funeste du milieu sur les malades peut, d'ailleurs, s'apprécier facilement; elle se chiffre, dans chaque établissement, par la

Digitized by Google

mortalité des soldats infirmiers qui y font le service.

Les crédits annuels consacrés aux bâtiments hospitaliers de l'armée sont si faibles que rien, ou presque rien, n'a pu être fait pour améliorer leurs conditions hygiéniques défectueuses. Aussi la mortalité générale dans l'armée française reste-t-elle, jusqu'à nouvel ordre, aggravée par les influences destructives qui agissent, dans ses hôpitaux, sur tous les militaires en traitement, au moins aussi sévèrement que sur les infirmiers, la maladie mettant les premiers en plus mauvaise situation pour y résister.

Il n'est pas douteux que cette mortalité subirait une nouvelle réduction le jour où les installations hospitalières pourraient être améliorées par des dotations en rapport avec les besoins. Si, dans certains pays voisins, tels que l'Angleterre et l'Allemagne, on est arrivé à obtenir, en temps de paix, une mortalité générale dans l'armée notablement inférieure à la nôtre, résultat que nous ambitionnons vivement, on n'a trouvé de motif plausible que dans la différence qui existe entre la salubrité de leurs hôpitaux et celle les nôtres; la France étant fort en retard à ce sujet, comme elle l'a été pour les casernes (1).

Du reste, tous les ans, tant à la Chambre qu'au Sénat, les plaintes à ce sujet se renouvellent. C'est M. le député Chapuis qui, avec une ténacité inlassable, expose le danger que fait courir à Toul — cette grande place de guerre — l'impossibilité d'isoler les militaires contagieux. Ce sont encore MM. les sénateurs Millies-Lacroix et Treille qui signalent l'encombrement du Val-de-Grâce, consécutif à la suppression des 300 lits disparus avec le Gros-Caillou, etc.

Il y a quelques, jours M. Noël, à propos de l'épidémie qui sévit actuellement sur la garnison de Paris, écrivait ces lignes toutes d'actualité :

En présence de l'épidémie de l'École Militaire, de l'encombrement du Val-de-Grâce et de la mortalité élevée, la responsabilité des hommes qui ont désorganisé l'hospitalisation des soldats de la garnison de Paris en supprimant l'Hôpital du Gros-Caillou, est lourde. D'aucuns disent écrasante (2).

Pour remédier à ces défectuosités, il faudrait de l'argent, beaucoup d'argent. Il faudrait aussi que le service de santé, quand il a des fonds, sache les garder et ne soit pas dépouillé par les autres directions avec une habileté digne de professionnels. C'est ce qui s'est passé lors de la vente de l'hôpital militaire du Gros-Caillou, dont le produit a servi à racheter les magasins de concentration, tandis qu'on n'exécutait ni l'hôpital militaire suburbain, ni les améliorations nécessaires au Val-de-Grâce et à l'hôpital de Vincennes, bien que toutes ces créations fussent inscrites dans le texte de la loi du 9 juillet 1892 autorisant l'aliénation du Gros-Caillou! C'est ce que l'on peut appeler un cambriolage administratif.

Il n'y a pas que l'argent qui manque; les infirmiers aussi sont en quantité insuffisante et M. Noël a très bien exposé la question :

« En Afrique, dit-il, on a recours aux infirmiers auxiliaires pris aux « joyeux ». Un médecin-chef m'écrivait à ce sujet : « Tous ces joyeux ne tardent pas à se mettre dans le cas de passer au conseil de guerre : je me garde bien de le faire, parce que je serais obligé d'envoyer, pour déposer, les quelques infirmiers qui me restent et qui sauvent la situation. »

« En France, les malades sont soignés par des réservistes et des territoriaux qui viennent de l'infanterie et ne se doutent pas de ce que c'est que soigner un malade. Tout récemment, dans un très grand hôpital, on avait mis près d'un officier supérieur très gravement malade, ce qu'on avait de mieux comme infirmier. C'était un réserviste plein de bonne volonté, mais ne connaissant même pas de nom le matériel. Il ne savait pas ce qu'était une chaise percée; je dus la lui montrer. Et tout à l'avenant!

« Dans de pareilles conditions, quels soins reçoivent les malades! Quelles en sont les conséquences! »

Il convient de signaler aussi que le transport des malades à l'hôpital s'exécute dans des conditions qui laissent trop à désirer. Depuis quelques années le budget prévoyait une somme de 10 000 francs destinée à améliorer le transport des malades dans les villes de garnison. En 1903, ce crédit sera augmenté de 40 000 francs. Ce qui fait dire à M. Maujan que « l'administration de la guerre sera ainsi à même de pouvoir, sans plus tarder, organiser, dans de meilleures conditions et rapidement, un service dont l'amélioration s'impose (1) ».

Ainsi soit-il.

Conclusions. — De cette longue étude ressort nettement, croyons-nous, que si l'on veut réduire la morbidité militaire, il faut :

1° Mieux sélecter l'armée en transformant le conseil de revision comme l'a indiqué M. Maujan, en exigeant un minimum de robusticité chez tout homme incorporé, en tenant compte du dossier sanitaire individuel ;

2° Obliger les villes de garnison malsaines à prendre toutes les mesures hygiéniques nécessaires sous peine du départ de la troupe;

3° Assainir les casernements désinfectables, abandonner les autres ;

4° Améliorer l'alimentation de l'homme, lui faciliter l'envoi de provisions alimentaires familiales;

(1) Nogier, *Aide-mémoire du médecin-chef et du personnel des hôpitaux militaires*, p. 7.

(2) *L'état sanitaire de la garnison de Paris.* (*Bulletin médical*, 1903, 28 février.)

(1) *Loc. cit.*, p. 229.

Digitized by Google

5° Donner aux officiers dans toutes les écoles sans exception une solide instruction biologique et hygiénique;

6° Réduire au minimum le service de place et transformer hygiéniquement les corps de garde;

7° Enlever aux punitions tout ce qu'elles comportent de souffrance physique et d'atteinte à la santé; enlever aux locaux disciplinaires tout ce qu'ils ont d'anti-hygiénique;

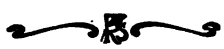
8° Suppression des permissions dangereuses. Droit au congé pour l'homme qui se conduit bien;

9° Création dans les casernes de salle de jeux; dans les garnisons de « maisons du soldat » sans caractère politique ou confessionnel;

10° Suppression des médecins de régiment; organisation du service de santé de garnison, sous la direction et la responsabilité exclusives du médecin-chef de la place.

Quant à la mortalité, on la réduira certainement le jour où les malades seront conduits, dans de bonnes conditions, dans un hôpital répondant pleinement à son but, et servi par des infirmiers instruits et suffisamment nombreux.

L. Granjux.



614,55

SCIENCES MÉDICALES

La destruction des parasites à bord des navires.

RATS, INSECTES, MICROBES PATHOGÈNES

La substitution du métal au bois a permis sans conteste d'améliorer les conditions sanitaires des navires modernes. Le « marais nautique » de Fonsagrive constitué par la sentine où s'accumulaient tous les détritus du navire a pu être, sinon totalement supprimé, au moins réduit à un facteur presque négligeable. Néanmoins un des inconvénients les plus graves à bord des navires est la pullulation des parasites de toutes sortes, principalement pour les vaisseaux appelés à naviguer dans les régions tropicales.

Tous ceux qui ont fait quelques navigations dans les mers du Sud se rappellent avec dégoût le grouillement des cancrelats sur les vêtements placés dans les tiroirs, les dégâts constatés au moment de l'arrivée, dans les objets placés en réserve pendant la traversée. Dans certaines régions, aux cancrelats ordinaires, viennent s'ajouter les fourmis rouges, autrement destructives.

Mentionnons les puces et les punaises qui élisent domicile dans les cabines les plus propres. S'aventurant souvent jusque dans les cabines, mais habitant de préférence les cales, les rongeurs vivent aux dépens des marchandises entassées dans les flancs du navire.

Jusque dans ces dernières années, tous ces parasites avaient été poursuivis comme des êtres désagréables et trop souvent onéreux par les dégâts qu'ils produisent, dégâts qui sont loin d'être minimes. Deux exemples suffisent à l'établir. Au Congrès maritime international de Copenhague de 1902, parlant des dégâts causés par les rongeurs, je citais le chiffre de 5000 francs évalué comme perte produite sur un chargement normal de café. J'avais été trop modeste encore et les nombreux armateurs présents me firent remarquer que mon évaluation était encore au-dessous de la vérité.

La puissante Compagnie de navigation allemande la *Norddeutsche Lloyd* a dû renoncer au service commercial qu'elle avait organisé dans les îles Samoa, par suite des pertes résultant de l'action des vermines innombrables qui détruisaient les marchandises transportées.

Les Compagnies de navigation avaient bien tenté quelques essais pour se débarrasser de ces parasites; mais sans esprit de suite et en réalité sans chercher à obtenir une destruction radicale. Les acquisitions récentes de la science ont alors jeté de nouvelles lumières sur les dangers que présentait l'accumulation de ces êtres inférieurs, non seulement pour les hommes embarqués, mais aussi pour les pays où touchaient les navires.

En peu de temps en effet, on apprenait que les parasites ou commensaux de l'homme constituaient les vecteurs les plus actifs de la propagation des maladies infectieuses. Les moustiques étaient désormais les agents les plus redoutables, — les seuls même, soutiennent quelques hygiénistes, peut-être trop exclusifs, — de la fièvre intermittente, de la fièvre jaune. Les puces et les punaises se chargent du bacille de la tuberculose qu'ils transmettent ainsi. Enfin les rats, soit directement, soit par l'intermédiaire des puces qu'ils nourrissent, deviennent les propagateurs de la peste.

Là où il n'y a plus de moustiques, il n'y a plus ni fièvre paludéenne, ni fièvre amarylle; là où il n'y a plus de rats, la peste cesse d'être dangereuse. Et bien que personne encore n'ait osé le dire, on pourrait ajouter que la disparition des puces et des punaises supprimerait peut-être la tuberculose.

Nous ne prétendons nullement admettre comme démontrées les deux premières propositions. Nous croyons aux voies de contage multiples, mais il n'en est pas moins vrai que ces êtres vivants constituent des facteurs importants dans la transmission des maladies infectieuses.

On conçoit l'utilité, disons même la nécessité, de débarrasser les paquebots et les cargo-boats de toute la vermine qui les envahit.

Le problème complexe posé actuellement aux hygiénistes est le suivant:

Trouver un procédé qui permette de détruire tous les parasites vivant à bord, avant tout débarquement des marchandises, procédé qui n'attaque ni les marchandises,

Digitized by Google

ni le navire, qui soit d'un maniement peu dangereux, d'une rapidité suffisante pour ne pas immobiliser le navire et enfin d'un prix acceptable pour les armateurs.

Poser ainsi le problème, c'est éliminer immédiatement tous les procédés autres que les gaz; il est évident que les primes de capture pour les rats, les pâtes empoisonnées, voire toutes les maladies microbiennes que l'on a proposées pour infecter les rats, ne répondent pas au but poursuivi; non seulement dans ce cas les rats sont seuls visés, mais leur destruction totale avant le débarquement est bien incertaine. D'autre part les autres parasites et les microbes échappent complètement. Parmi les gaz préconisés, nous citerons :

L'acide cyanhydrique;

L'oxyde de carbone;

L'acide carbonique;

L'acide sulfureux et en particulier le gaz Clayton.

L'acide cyanhydrique a été utilisé en Amérique pour la destruction des insectes dans les serres et en Afrique du Sud pour la désinfection des wagons; mais il suffirait d'une erreur dans la manipulation, d'un accident de bonbonne pour amener la mort immédiate des agents du service. En outre des denrées alimentaires peuvent s'imprégner d'acide cyanhydrique et former des cyanures plus stables constituant des poisons violents.

L'oxyde de carbone est actuellement étudié à Hambourg par M. Nochit, l'éminent directeur du Service sanitaire; son pouvoir toxique sur les rongeurs est certain, mais les observations récentes de M. Richaud prouvent que le rat précisément montre vis-à-vis de l'oxyde de carbone une résistance supérieure à celle des autres animaux, voire des lapins.

Il faudrait donc un taux de ce gaz assez élevé et les émanations en seraient très dangereuses pour les hommes; il suffit d'une trace d'oxyde de carbone dans l'air pour que le milieu soit toxique pour l'homme, et le danger est d'autant plus redoutable que les effets ne sont pas immédiats et que ce gaz ne décèle sa présence par aucune odeur. Enfin l'oxyde de carbone ne possède aucune propriété bactéricide. Nous ne croyons pas que ce gaz puisse rendre des services réels, mais il faut attendre les expériences de Hambourg, pour lesquelles le Sénat de cette ville vient de voter une somme de 60 000 marks.

L'acide carbonique a été préconisé contre la destruction des rats, à la suite d'une observation de M. Alpéry de Constantinople sur le *Polis Mytilini* arrivé à Trieste avec un décès pesteux. Quand on voulut procéder à la désinfection, on ne trouva pas de rats morts, mais dès qu'on eut enlevé quelques fûts de mélasse en pleine fermentation, on y trouva quantité de cadavres de rats morts, tués sans doute par le gaz carbonique qui s'échappait des fûts.

Les premiers procédés pour obtenir les quantités d'anhydrite carbonique nécessaires pour remplir la cale d'un navire furent assez primitifs : on se contentait de mettre dans la cale des bailles pleines de bicarbonate de soude sur lequel on versait lentement de l'acide sulfurique. L'emploi systématique de l'acide carbonique liquide a permis d'obtenir la *carbonication* dans des conditions plus rapides et surtout plus pratiques.

La société « la Carbonique Lyonnaise », sous le contrôle du service de santé de Marseille, a fait une série de carbonications à bord des grands paquebots en utilisant un chaland muni de 175 tubes de 5 mètres cubes de gaz chaque, et permettant, grâce à un dispositif dû à l'ingénieur Lafond, de déverser dans les cales des quantités considérables de ce gaz en quelques instants.

Sur ce chaland, les tuyaux des bouteilles Lafond à CO^2 en batteries se terminent en serpentins très longs réunis dans une grande caisse métallique dans laquelle on fait circuler de l'eau de mer. Celle-ci, qui a toujours une température de 10° au moins, aide à la détente du gaz déjà appelé par siphonement en évitant toute congélation. La pompe qui amène l'eau de mer dans la caisse est actionnée par un puissant moteur à pétrole. Le gaz carbonique s'échappe des serpentins par un gros tuyau unique qui est passé par un sabord et va jusqu'à la cale. Là, ce tuyau se divise en quatre autres plus petits qui passent par les angles du panneau et que l'on glisse entre les marchandises sans déranger ni manipuler quoi que ce soit. Lorsque le gaz a séjourné trois heures dans la cale et qu'on va procéder à l'aération, on arme à bord du chaland le gros tuyau d'envoi du gaz à un ventilateur puissant communiquant avec le moteur à pétrole.

En injectant dans les cales une quantité suffisante pour réaliser 30 p. 100 d'acide carbonique, la destruction des rats aurait été complète. Le mémoire de M. Jacques (1), médecin du Service de santé de Marseille, est d'un optimisme complet, toutes les critiques faites à la suite des travaux antérieurs (P. Bert, Grehant, Langlois) (2) sur la diffusion difficile de l'acide carbonique, sur son peu de toxicité vis-à-vis des rongeurs, seraient contredites par les expériences de Marseille.

Une grave objection cependant reste encore, de l'aveu même de M. Jacques : la carbonication n'est possible que pour les cales hermétiquement closes. Il ne faut pas comprendre, dit-il dans son mémoire, dans les parties à carboniquer les faux ponts, les soutes à bagages, etc. Or, si on veut la destruction réelle de tous les rongeurs, le gaz asphyxiant doit se répandre partout et en proportion suffisante pour garder sa valeur létifère. L'acide carbonique liquide présente encore d'autres inconvénients. Le prix en est relativement très élevé. Le mètre cube revient à 0 fr. 75. Pour rendre relativement mortel l'air d'une cale de 1 000 mètres cubes, il faudrait 350 mètres cubes,

(1) Jacques, *Destruction des rats à bord des navires.* (*Revue d'hygiène*, 120, 1903.)

(2) Langlois et Loir, *la Destruction des rats à bord des bateaux.* (*Revue d'hygiène*, 414, 1902.)

Digitized by Google

soit près de 300 francs. Enfin ce n'est pas sans une certaine appréhension que l'on constate l'emmagasinement sur un chaland de 175 bombes d'acier chargées sous une pression de 20 atmosphères. Les explosions sont toujours possibles dans ce cas.

L'acide sulfureux est depuis longtemps employé comme destructeur des parasites quels qu'ils soient, et aussitôt que l'attention fut attirée sur le rôle des rats dans la propagation des maladies épidémiques, on songea à préconiser son emploi. Dès le 4 août 1899 les instructions du service de santé recommandaient la destruction des rats par la sulfuration, et le 26 septembre 1901 la sulfuration des cales après déchargement devenait obligatoire.

Le seul procédé économique pour obtenir des quantités d'acide sulfureux consistait à brûler dans la cale du soufre en canon ou en poudre à raison de 40 à 70 grammes de soufre par mètre cube. Le procédé offrait deux inconvénients, le plus grave était le danger d'incendie par suite des foyers allumés dans l'intérieur du navire, le second l'impossibilité d'obtenir une proportion de gaz sulfureux supérieure à 5 p. 100.

Ce chiffre de 5 p. 100 est absolument insuffisant, parce qu'il faut toujours songer que dans une cale pleine de marchandises ou même dans une cale vide, mais avec tous les recoins qui existent, ce taux constaté dans le milieu de la pièce ne sera pas atteint précisément là où les rats auront tendance à se blottir.

C'est précisément ce que constatait dans son rapport M. Séné, directeur de Pauillac, à propos de la sulfuration du *Matapan*. Un certain nombre de rats furent trouvés vivants après une sulfuration de vingt-quatre heures.

Un nouveau système de sulfuration avec l'appareil Clayton permet d'obtenir une saturation rapide de l'air des cales. L'emploi de l'acide sulfureux liquide, après quelques essais en grand à Hambourg, fut abandonné bientôt, soit à cause de son inefficacité, soit surtout, croyons-nous, par suite de son prix de revient.

L'appareil Clayton fut construit primitivement pour arrêter les incendies à bord des navires. Cet appareil est muni d'un ventilateur qui prend l'air dans le local à désinfecter et le renvoie ensuite chargé d'acide sulfureux dans cette enceinte, avec une certaine force qui facilite le brassage et la diffusion.

Le soufre est brûlé à l'intérieur d'un cylindre constamment alimenté d'air au moyen d'un ventilateur mû par un petit moteur à vapeur ou gaz. Ce ventilateur, relié par des conduites aux chambres à désinfecter, en aspire l'air tandis que les vapeurs d'acide sulfureux produites dans le cylindre à combustion arrivent, sous pression, et par d'autres canaux, dans ces mêmes chambres. Lorsque le gaz désinfectant a suffisamment séjourné dans ces pièces, et une fois la désinfection terminée, on arrête la combustion du soufre, puis au moyen du ventilateur, on chasse l'acide sulfureux et on le remplace par de l'air sec.

Cette machine, dont la destination première était de servir de pompe à incendie, a été rapidement expérimentée pour la désinfection et la destruction des animaux nuisibles. Les résultats obtenus ont été tellement concluants que l'emploi de cet appareil est entré maintenant dans la pratique.

Lorsqu'on brûle du soufre à l'air libre, on ne peut obtenir dans une pièce une proportion d'acide sulfureux de plus de 5 à 7 p. 100; avec cet appareil on obtient facilement 14 et 15 p. 100. Et cette proportion peut être maintenue dans la pièce aussi longtemps qu'on voudra, il suffit de remettre l'appareil en marche. Grâce au ventilateur, qui force le gaz dans la cale, il se répand partout plus aisément; puis, lorsqu'on veut s'en débarrasser, on obtient ce résultat très rapidement et on peut pénétrer dans les parties basses du bateau sans danger et très vite.

Le four Clayton, avec le petit moteur à pétrole destiné à actionner le ventilateur, peut être monté sur un chaland, qui permet d'approcher du navire suspect.

La sulfuration peut se faire sans déplacer un seul sac de marchandises. L'opération est commencée par un des bouts du navire ; le conduit amenant le gaz (conduit qui peut être indéfiniment allongé au moyen de raccords) est introduit dans une des manches à vent les plus rapprochées de l'extrémité de l'espace clos que l'on veut sulfurer. Par cette manche à vent qui doit descendre jusqu'au fond de la cale, le gaz pénètre sous une forte pression dans la partie inférieure du navire et y déplace l'air qui y était contenu en le chassant vers la partie supérieure. Pour recueillir cet air, qui présente ordinairement l'odeur particulière aux locaux confinés et dans lesquels se sont produites des fermentations, on place, aussi loin que possible du point d'introduction, à l'orifice d'un des panneaux correspondants, un conduit d'aspiration. Ce conduit ramène l'air chassé des flancs du navire dans le four Clayton où il est utilisé pour la production du gaz. Lorsque cet air arrive notablement chargé de vapeurs sulfureuses, on interrompt l'aspiration. Mais il ne faut pas pour cela arrêter l'envoi du gaz qui doit être prolongé pendant un temps en rapport avec la capacité de l'espace à sulfurer, la nature et la densité des marchandises, etc.

On traite ainsi successivement toutes les parties du navire sans excepter les salons et cabines souvent visités par les rats et dans lesquels ces animaux ont plus de tendance encore à se réfugier lorsque l'odeur du gaz sulfureux les chasse des locaux inférieurs. Il ne faut pas oublier non plus les canots de sauvetage, très souvent habités par des familles de rats.

Lorsqu'on juge que l'effet cherché a été obtenu, on peut utiliser pour l'aération le ventilateur de l'appareil. La communication avec le four est alors interrompue et le même conduit qui a amené le gaz dans le local à sulfurer, y projette, avec une égale force, l'air pur du

Digitized by Google

dehors. Ce mode d'aération est surtout pratique ponr les parties du bâtiment qui doivent être promptement réoccupées, telles que les cabines, le salon et le poste d'équipage. Dans les sept opérations effectuées à Dunkerque, l'équipage, qui n'avait pas quitté le bord, a pu reprendre le soir même possession de son poste et y coucher sans être incommodé. Il n'en est pas de même sur les navires où le soufre est brûlé à l'air libre, comme dans le cas du *Coulsdon*. On conçoit donc qu'avec l'appareil Clayton la présence de passagers à bord ne soit pas un obstacle à la sulfuration dn bâtiment.

La grande objection contre l'emploi de l'acide sulfureux est l'action délétère que ce gaz peut exercer sur les marchandises et sur les tôles des navires. M. Jacques cite la résistance rencontrée à Marseille par le Service de santé quand il voulut sulfurer les navires avant tout déchargement. Les ingénieurs déclarèrent que les tôles des navires seraient attaquées; les armateurs, que les soieries perdraient toutes couleurs, que les cafés seraient altérés. On s'appuyait sur quelques faits isolés, observés dans la sulfuration à l'air libre. Les mêmes inconvénients se rencontreraient-ils avec le gaz sec produit par l'appareil Clayton?

L'appareil n'est pas nouveau ; il fonctionne depuis douze ans à la Nouvelle-Orléans, et les steamers de la Morgan C° supportent depuis cette époque six à sept sulfurations par an sans que ni la machine, ni les tôles, conduites, etc., du navire aient subi des détériorations spéciales. Quant aux marchandises, le rapport du Bureau de santé de la Louisiane (1899) dit textuellement : « Je déclare que nous pouvons désinfecter et que nous désinfectons actuellement les navires chargés de marchandises en ballots, en caisses ou autrement au Lazaret, sans décharger aucune des marchandises, et sans avarier ni les marchandises ni les chargements. »

En présence de l'opposition faite à l'emploi de l'acide sulfureux et du gaz Clayton, le Service de santé dut multiplier les expériences. La question était en effet d'importance majeure. En exigeant la sulfuration avant tout débarquement des marchandises, le Service pouvait s'exposer en cas de détérioration à des demandes d'indemnité très onéreuses.

Les expériences furent poursuivies simultanément à Paris par MM. Langlois et Loir, à Lille dans le laboratoire de M. Calmette et à Dunkerque, à bord de plusieurs navires.

Les rapports successifs du directeur du Service de santé de Dunkerque, M. Duriau, sont des plus probants : ils montrent qu'à mesure que la technique se perfectionne, les résultats sont de plus en plus satisfaisants. Sur un navire soumis à une sulfuration de trois heures par cale, on constate que toutes les marchandises les plus diverses ont résisté, que les aliments exposés : viande, café, pain, biscuits, peuvent être mangés ensuite sans pouvoir être différenciés d'autres échantillons non sulfurés.

M. Duriau avait cru devoir faire quelques réserves sur une action nocive possible contre les tissus de laine, de coton et de velours de coton en ballots, si on ne prenait pas la précaution d'aérer ces ballots après la sulfuration. Nous savons que des observations récentes, faites sur des tissus de ce genre restés sans aération plus d'un mois après sulfuration, lui ont permis de revenir sur cette première opinion.

Nous dirons même d'après les expériences faites au laboratoire de l'Institut Pasteur de Lille devant M. Santo-Liquido, directeur des Services sanitaires d'Italie, que si certaines soies aux couleurs tendres peuvent être touchées quand elles sont exposées à l'action directe des vapeurs sulfureuses, elles sont absolument protégées par une simple feuille de papier de soie.

Cette différence peut s'expliquer par la condensation, dans le premier cas, d'une faible quantité de vapeur d'eau, vapeur qui est arrêtée par la feuille de papier, si mince soit-elle.

Le rapport de MM. Proust et Faivre (1) sur les différents procédés de destruction des rats conclut nettement à l'utilisation du gaz Clayton. Après les hésitations légitimes du service de santé, nous croyons que cette conclusion présente une importance énorme, surtout si, comme nous sommes en droit de le penser, M. Santoliquido après une étude très approfondie arrive aux mêmes conclusions pour l'Italie.

Nous avons ici en vue la destruction de tous les parasites qui infestent le navire : puces, punaises, cancrelats, fourmis, et enfin les innombrables microbes pathogènes plus dangereux encore. Or si l'acide cyanhydrique constitue pour eux un agent destructeur puissant, il ne saurait pour d'autres causes être utilisé; quant à l'acide carbonique, il est totalement inefficace : nous avons placé des puces, des mouches, faute de moustiques, dans des milieux renfermant 65 p. 100 d'acide carbonique pendant deux heures sans les tuer, et même dans un courant d'acide carbonique pur, la mort n'était pas assurée après vingt-cinq minutes. Relativement aux microbes, on sait que d'Arsonval n'est parvenu à stériliser des liquides qu'en les soumettant à une pression d'acide carbonique de plusieurs atmosphères ; encore la stérilisation n'était-elle obtenue que si les liquides n'offraient qu'une nappe très mince de quelques millimètres.

L'acide sulfureux est-il plus efficace?

Les expériences antérieures de M. Koch sur la résistance des bacilles à spores comme *Bacillus anthracis* avaient fait douter de l'efficacité de l'acide sulfureux. Les recherches de M. Calmette ont récemment montré qu'en fait l'acide sulfureux ou plutôt le mélange d'acide sulfureux et d'anhydride sulfurique tel que le donne le four Clayton est un antiseptique puissant, d'une grande force de pénétration. Dès nos premières expériences sur les

(1) Proust et Faivre, *Rapport sur différents procédés de destruction des rats*, 1902.

Digitized by Google

parasites des navires, nous avions insisté sur cette différence d'action biologique entre le gaz obtenu avec le four Clayton et l'acide sulfureux produit par la combustion du soufre à l'air libre, et nous avions désigné le premier sous le nom du gaz Clayton, ne pouvant lui donner un terme plus précis, sa constitution étant encore mal déterminée chimiquement. Les expériences de M. Calmette sont des plus concluantes (1).

Des cultures récentes de fièvre typhoïde, de choléra et de peste ont servi à imprégner de petites bandes de flanelle. Ces bandes de tissu artificiellement infectées ont été introduites, les unes à l'état sec, les autres à l'état humide, dans des tubes de verre préalablement stérilisés, ouverts à leurs deux extrémités et bouchés avec du coton.

D'autres bandes infectées avec les mêmes microbes, les unes sèches, les autres humides, ont été enveloppées dans un double papier buvard stérilisé, puis dans un carré de flanelle, également stérilisé, et enfin dans un double papier écolier gommé, formant ainsi des sachets séparés pour chaque espèce de microbes.

Pour chaque série il avait été réservé un témoin sec et humide. Les témoins, pendant toute la durée de l'opération, sont restés sur le pont du navire, hors de l'atteinte sulfureuse.

La sulfuration a duré deux heures, la proportion de SO^2 n'ayant jamais dépassé 15 p. 100.

Le lendemain, on procède à l'ensemencement dans des tubes de bouillon et d'eau peptonée, et on porte à l'étuve pendant un, deux et sept jours. Le résultat est résumé dans le tableau suivant :

Action de l'acide sulfureux sec (gaz Clayton) sur les cultures microbiennes.

	Bacilles de la peste.		Vibrions du choléra.		Bacilles. typhiques.	
	secs.	humides.	secs.	humides.	secs.	humides.
A. A fond de cale. Tubes..	0	0	0	0	0	0
— Sachets.	0	0	0	0	0	0
B. Faux pont. Tubes.. . .	0	0	0	0	0	0
— Sachets.. .	0	0	0	0	0	+
C. Cabine de pont. Tubes .	0	0	0	0	0	0
— Sachets.	0	0	0	0	0	0
D. Témoins. Tubes	+	+	0	+	+	+

Ces expériences répétées plusieurs fois nous semblent des plus probantes et nous pouvons affirmer aujourd'hui qu'avec les nouveaux procédés préconisés, on peut assurer la destruction de tous les parasites à bord et par suite supprimer les mesures quarantenaires, au moins dans ce qu'elles ont d'inutile et de vexatoire. La grande compagnie de la *Norddeutsche Lloyd* l'a si bien compris qu'elle va installer sur tous ses paquebots des appareils à acide sulfureux réalisant ainsi un triple objet : Garantie contre l'incendie à bord, l'appareil sulfurigène constituant le meilleur extincteur (c'est du reste dans ce but qu'il fut créé primitivement), destruction des parasites des cabines et de ceux attaquant les marchandises, enfin suppression des quarantaines, le navire pouvant assurer par ses propres moyens sa désinfection.

Nous espérons que la Conférence internationale, demandée par le Congrès de l'Association maritime internationale (Copenhague, 1902) et par le Congrès médical égyptien (le Caire, 1902), et qui doit se réunir prochainement à Paris, se trouvera alors suffisamment armée pour faire faire un nouveau pas dans la suppression des quarantaines, contre lesquelles le commerce maritime proteste énergiquement et qui donnent lieu à des mesures de désinfection illusoires, quand elles ne sont pas purement ridicules.

La désinfection ne peut constituer une garantie sérieuse que si elle est soumise à un contrôle scientifique rigoureux, tel que le propose Calmette et dont on peut exposer le mécanisme en quelques lignes :

Si la désinfection a lieu au lazaret ou en rade, le navire étant chargé ou vide, on aura soin d'ouvrir tous les panneaux des cales et des cambuses et les portes des cabines qui peuvent être mises en communication dans un même compartiment étanche. Seules les ouvertures donnant accès sur le pont ou à l'extérieur seront bouchées.

On placera ensuite dans les parties les plus difficilement accessibles du navire, à fond de cale et dans les cambuses par exemple, des *tests* ou *témoins* qui serviront à contrôler la pénétration et la concentration suffisantes du gaz sulfureux. Ces tests devront être de deux ordres :

Les uns seront constitués par des petites cages métalliques contenant un ou plusieurs rats qui devront être trouvés morts à la fin de l'opération.

Les autres seront représentés par des *sachets* spécialement préparés par un laboratoire de bactériologie et renfermant une petite bande de linge artificiellement infectée avec des cultures de peste, de choléra, de fièvre typhoïde ou avec d'autres microbes pathogènes que la désinfection aurait spécialement pour but de détruire et qu'on placera en divers endroits dans les cales et les cabines. Ces sachets entourés de plusieurs doubles de papier stérilisé pourront être préparés d'avance et emballés par groupes ou isolément dans de petites boîtes de fer-blanc qu'il suffira d'ouvrir pendant l'opération de la désinfection. On les enfermera aussitôt, on les scellera avec une bande de lacet ou de ficelle et un cachet de cire, et on les enverra immédiatement au laboratoire de bactériologie du service sanitaire.

On ne devrait permettre de toucher aux marchandises et de réoccuper les locaux infectés ou suspects que lorsque, après vingt-quatre heures ou quarante-huit heures au plus, l'ensemencement des sachets dans les milieux de culture appropriés aura démontré que la désinfection aura été efficace.

(1) Calmette, *Rapport au ministre de l'Intérieur sur la désinfection par le procédé Clayton*, Lille, 1902.

Digitized by Google

Pour les navires en cours de traversée, le même contrôle ne sera pas difficile à exercer. On peut presque toujours s'y procurer quelques rats destinés à servir de témoins et, à défaut de rats, des insectes tels que des *cafards* ou *cancrelats* que l'acide sulfureux sec, à concentration suffisante, détruit parfaitement. Et quant aux sachets contenant des cultures microbiennes, rien ne serait plus simple que d'obliger les compagnies de navigation à en emporter un certain nombre dans une boîte métallique soudée que le médecin du bord sera chargé d'ouvrir lorsqu'on devra faire usage de son contenu. Les sachets témoins ayant servi seraient remis en boîte et sous scellés au médecin de la Santé chargé d'arraisonner le navire.

Dans les deux cas, que l'opération soit faite en rade ou à la mer, elle devrait toujours être l'objet d'un procès-verbal signé par le capitaine et par le médecin du bord, relatant les conditions dans lesquelles elle aura été effectuée, la concentration moyenne du gaz produit, et l'indication des endroits du navire où auront été placés les rats et les sachets témoins.

M. Calmette fait intervenir dans son exposé le médecin du bord, mais si on veut que cet officier sanitaire puisse exercer ses fonctions de contrôle et de surveillance avec efficacité, il faut qu'il dispose d'une certaine indépendance vis-à-vis de la Compagnie. Nous reviendrons dans un prochain article sur cette question des médecins sanitaires maritimes, toujours discutée, jamais résolue.

J.-P. Langlois.

590,9.

ZOOLOGIE

Réapparition du Grand Serpent de mer.

Le Grand Serpent de mer qui a fait, pendant des années, la joie des abonnés du *Constitutionnel*, est-il sur le point de reparaître, mais cette fois sous une forme plus sérieuse et plus scientifique? On serait tenté de le croire. A l'une des dernières séances de la Société Zoologique de France, M. Racovitza, le sympathique naturaliste de l'expédition de la *Belgica* dans les mers antarctiques, a fait sur ce sujet une communication très intéressante et très remarquée. Il a commencé par faire sa profession de foi en déclarant « qu'il croyait à l'existence du Grand Serpent de mer », puis il a déposé sur le bureau un gros volume intitulé : *The Great Sea-Serpent, an historical and critical treatise*, 1892, dû à la plume de M. Oudemans, naturaliste hollandais, et qui renferme, pour ainsi dire, tout le dossier de cet animal fantastique, c'est-à-dire la relation de toutes les rencontres du grand Serpent de mer, faites par les navigateurs, depuis Pontoppidan et les bestiaires du moyen âge, jusqu'à nos jours.

En rapprochant toutes ces observations (au nombre de plusieurs centaines), en élaguant ce qu'elles ont de peu scientifique ou de merveilleux, M. Oudemans est arrivé à se faire une idée relativement très précise des formes, des dimensions, des mœurs de l'animal et même du groupe zoologique auquel, d'après lui, il doit appartenir. En procédant comme les paléontologistes, lorsqu'ils essaient de restaurer une espèce fossile dont ils ne possèdent que des débris incomplets, il est arrivé à donner un dessin très vraisemblable de ce prétendu Serpent de mer, dont aucun Musée ne possède encore le moindre vestige.

De cette dernière constatation, toute négative, il ne faudrait pas conclure en effet, trop précipitament, que toutes les personnes qui affirment *avoir vu* cet animal marin, quel qu'il soit, ont été le jouet d'une illusion d'optique, ou ont voulu abuser de la crédulité du public par un récit de pure fantaisie. Le nombre des animaux dont on a nié, ou ignoré, longtemps l'existence et qui ont pris tout récemment un rang légitime dans la science, est aujourd'hui assez considérable pour que les naturalistes les plus sceptiques aient le devoir de faire toutes réserves à cet égard.

Il suffit de rappeler l'histoire des Poulpes gigantesques que l'on plaçait, il y a quelques années encore, au même rang que le Grand Serpent de mer, en les considérant comme fabuleux. On possède aujourd'hui des dépouilles de ces grands Céphalopodes (*Architeuthis*, *Mouchezia*, etc.), et leurs dimensions prouvent que les marins qui avaient rencontré quelques-uns de ces rares animaux pélagiques n'avaient que peu ou point exagéré : l'un de ces poulpes a près de 10 mètres de long sans ses deux longs bras et, avec ceux-ci, on peut dire qu'il atteint une longueur de 27 mètres. Parmi les animaux terrestres, qui sont cependant plus faciles à découvrir, n'avons-nous pas le cas tout récent de l'*Okapi*, ce ruminant de la taille d'un cheval, proche parent de l'*Helladotherium* tertiaire, et qui, habitant les régions les plus reculées de l'Afrique centrale, était resté jusqu'aux premières années du xxe siècle complètement ignoré des naturalistes? Faut-il s'étonner, après cela, que les vastes océans recèlent encore des monstres peu connus, qui fuient devant nos navires et n'apparaissent que rarement à portée de la vue des personnes ayant des notions de zoologie suffisantes pour bien les observer?

Pour en revenir au Grand Serpent de mer, voici l'opinion que M. Oudemans s'est faite de sa véritable nature:

Tout d'abord, ce n'est pas un serpent, ni même un reptile, mais bien un mammifère appartenant, très vraisemblablement, à l'ordre des *Pinnipèdes* qui renferme les phoques et les otaries. Sa forme générale, d'ailleurs, est celle des *Plésiosaures* des mers secondaires, mais avec une queue beaucoup plus allongée qui représente à elle

Digitized by Google

seule presque la moitié de la longueur totale; le cou est aussi très long, portant une tête relativement petite, à museau court et tronqué comme celui des phoques; le corps est fusiforme, muni de deux paires de nageoires semblables à celles des autres pinnipèdes. Cette forme allongée et surtout cette longue queue onduleuse et flexible, qui est le principal organe de propulsion, jointe à l'apparence du cou, mince et allongé, est ce qui contribue surtout à donner à l'animal l'aspect d'un serpent, lorsqu'il nage à la surface en ne montrant qu'une faible portion de son dos, le reste du tronc restant caché sous les vagues. L'épine dorsale est munie (mais seulement chez le mâle) d'une crinière assez courte, et dont les poils, se collant en mèches plus ou moins régulières, imitent de loin l'aspect d'une crête écailleuse et dentelée, caractère que beaucoup d'observateurs ont signalé, et qui les a fait croire à la nature herpétologique de l'animal. D'ailleurs, le museau porte aussi de grosses moustaches raides, ce qui éloigne toute idée d'un reptile pour faire penser à un mammifère. En résumé, cet animal serait, aux autres mammifères marins, ce que la girafe est aux mammifères terrestres. La longueur totale serait d'environ 80 mètres, dont 20 pour la tête et le cou, 20 pour le tronc et 40 pour la queue; la tête aurait de 2 à 3 mètres de long. Ces dimensions n'ont rien d'exagéré chez un animal marin, si l'on se rappelle que le Rorqual de Sibbald (*Balænoptera Sibbaldi*) atteint 30 mètres de long avec des formes beaucoup plus massives. L'animal dont nous parlons ici n'a pas le corps aussi gros que les petits Baleinoptères, tels que celui de la Méditerranée (*Balænoptera musculus*) qui dépasse souvent 20 mètres; son cou et surtout sa queue ont seuls une longueur exceptionnelle.

Ce grand pinnipède a des mœurs exclusivement pélagiques, sa grande vitesse et ses dimensions gigantesques lui permettant de parcourir une vaste étendue de mers sans fatigue appréciable. Il ne vient jamais à terre, où ses proportions démesurées lui seraient un véritable embarras, se reposant facilement à la surface, dans les régions des océans où la présence de bas-fonds rend la mer plus calme. Il voyage toujours par couples composés du mâle et de la femelle, et ne se rapproche probablement des côtes que lorsqu'il se laisse entraîner à la poursuite des poissons dont il fait sa nourriture. On a signalé sa présence dans tous les océans. Il serait donc cosmopolite.

Parmi les mammifères fossiles, on ne connaît aucun type qui puisse être rapproché de celui-ci. Les *Zeuglodontes* avaient le crâne beaucoup plus allongé et le cou plus court. Par contre on connaît plusieurs reptiles qui avaient, comme le prétendu Serpent de mer, un cou très allongé. Nous avons déjà parlé du *Plesiosaurus;* on peut encore citer le *Brontosaurus* jurassique, qui était un animal terrestre, ou tout au moins s'éloignant peu des rivages et des eaux douces, comme les crocodiles actuels.

Depuis que le livre de M. Oudemans a été publié (1892), de nouvelles observations signalant l'apparition du Grand Serpent de mer sur divers points des océans, sont venues s'ajouter à celles qui s'y trouvent enregistrées. M. Racovitza a cité, notamment, le rapport très sérieux et très circonstancié d'un de nos officiers de marine qui, commandant un torpilleur dans les mers de Chine, a poursuivi un couple de ces animaux et a essayé, sans succès d'ailleurs, de s'en emparer en leur envoyant quelques obus. La forme allongée de l'animal et ses mouvements rapides lui permettent d'éviter facilement les projectiles. Néanmoins l'éveil est donné : l'amiral commandant notre station dans ces parages s'est intéressé à cette question si palpitante pour les zoologistes; par une circulaire adressée à tous ses officiers, il a donné des instructions pour que l'on ne néglige aucune occasion de s'emparer de tout ou partie de l'un de ces grands animaux. La tête seule (nous avons dit quelles étaient ses dimensions) serait déjà un trophée magnifique. Aujourd'hui que les appareils de photographie instantanée sont dans toutes les mains, il serait facile de prendre des clichés de l'animal nageant à la surface des flots, clichés que l'on pourrait agrandir et qui convaincraient les plus incrédules. On a donc le droit d'espérer que, d'ici quelques années, le Grand Serpent de mer, s'il existe réellement, ne sera plus un mythe.

TROUESSART.

389.

VARIÉTÉS

Ce qu'aurait pu être le mètre.

Bien que le système métrique, et par conséquent le mètre, aient été effectivement adoptés par une bonne partie des nations civilisées, il reste encore certains peuples qui, pour des raisons diverses, demeurent étroitement attachés à leurs anciennes mesures : nous savons que de ce nombre sont les Anglais principalement. Ils font au système métrique une foule de reproches qui ne sont pas fondés et, par contre, ils attribuent à leur système partiellement duodécimal des avantages qu'il n'a assurément point; mais ils oublient d'adresser au mètre, base du système métrique, et par suite à tout ce système, un reproche qui nous semble des plus fondés, et qui vient d'être formulé dans une série de brochures par un professeur de physique, M. Ad. Gadot, dont nous ne connaissions pas le nom auparavant, et dont nous allons tâcher d'exposer l'idée fort originale et juste qu'il a eue à ce propos. Quoi qu'on en pense communément, malgré l'origine de son calcul et la façon dont il a été déterminé, le mètre, comme le dit fort bien M. Gadot, n'est point une unité prise dans la nature, et il aurait été bien facile d'adopter à sa place une autre mesure très voi-

Digitized by Google

sine comme longueur, et réellement *prise dans la nature.*

Tout en reconnaissant l'excellence et l'originalité du système et de la conception de M. Gadot, nous devons dire que malheureusement son exposé de la question est en général trop entouré de considérations historiques et d'observations philosophiques, plutôt faites pour détourner de cette lecture la plupart des gens qui donneraient leur adhésion à l'idée, s'ils la trouvaient simplement exprimée. Mais il faut songer que M. Gadot est en réalité une façon d'inventeur et un enthousiaste plein de son sujet. Pour mettre son idée à la portée de tout le monde, nous allons donc la résumer en quelques lignes, car c'est surtout une question de principe dont les conséquences sont assez faciles à déduire.

Ainsi que le démontre M. Gadot, avec force abondance de détails, dans un premier fascicule, il est bien certain qu'en dépit du vœu que l'Assemblée Constituante, avec son admirable sens pratique, formula expressément, l'unité nouvelle n'a pas été réellement prise dans la nature, c'est-à-dire qu'elle ne se relie pas étroitement à un phénomène naturel, toujours identique et, en même temps, constamment et aisément saisissable, ayant la rigueur d'une loi physique et donnant le moyen de retrouver instantanément, avec une précision absolue, la mesure qu'il s'agissait de créer comme base première du système universel et unique que l'on voulait substituer à la confusion des mesures locales et variables. Sans doute nous n'oublions pas le principe que l'on apprend à tout écolier, au moment où on l'initie aux premiers mystères du système métrique : le mètre est, ou est censé être, la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre. Mais où est là cette mesure naturelle dont nous parlions à l'instant?

Nous n'avons guère besoin d'insister pour faire comprendre que, en admettant qu'on ait pu mesurer exactement une portion bien déterminée du méridien terrestre, il ne s'ensuit pas que le mètre, calculé comme partie aliquote de ce méridien, réponde aux nécessités que doit présenter la mesure naturelle qui est appelée à servir de base au système universel des poids et mesures. La longueur du méridien ne se relie pas à une de ces lois physiques immuables qui auraient dû être prises ici comme base; et l'on arrive dès lors à cette conclusion, que la base du mètre, telle qu'on l'a prise, n'a existé qu'à un moment donné, et qu'elle s'est modifiée depuis. Aussi M. Gadot est-il particulièrement dur pour Delambre, dont il critique violemment l'*Introduction au système métrique.* Pour lui, une mesure purement de cadastre, ainsi qu'il dit, la mensuration de notre globe, tout en demeurant géologiquement une utopie, ne pouvait réellement donner l'unité naturelle réclamée par l'Assemblée nationale. Du reste, tout le monde s'accorde pour reconnaître que la mensuration d'une portion de méridien n'a jamais donné qu'un résultat approché, et la preuve en est qu'on a dû la recommencer; évidemment l'erreur peut être minime, mais l'on arrive toujours à cette conclusion que l'unité des poids et mesures, qui devrait être prise dans la nature, basée sur une loi naturelle, de manière à être l'absolu et à pouvoir être retrouvée instantanément avec une exactitude rigoureuse, n'est plus qu'une approximation dépendant elle-même d'une mesure qui est loin d'avoir la rigueur d'une loi physique. Au surplus, on peut rappeler d'un mot que le mètre a été évalué à 443,39 lignes, comme une moyenne entre les mesures de Delambre et Méchain et celles de Biot et Arago, et le fait même qu'on a pris une moyenne prouve que ce mètre définitif n'est pas une unité absolument exacte.

Nous nous dispenserons de rappeler les mensurations de Picard, celles de Bessel, celles plus récentes des Américains; l'insistance est inutile, puisqu'il est bien définitivement reconnu aujourd'hui que le mètre est trop court si on le considère comme la quarante-millionième partie du méridien terrestre, et que, d'autre part, il vient fausser les calculs astronomiques si on le prend pour cette valeur par rapport au méridien. Sans doute, maintenant, le mètre a-t-il pris une valeur absolue en lui-même, puisqu'on a créé des étalons exactement calibrés, dont des exemplaires ont été remis par les soins du Bureau international des poids et mesures aux diverses nations qui ont adopté le système métrique, à titre unique et obligatoire ou à titre facultatif; mais ces étalons mêmes sont sujets à quelques variations appréciables au point de vue scientifique, sinon au point de vue pratique, et il faut néanmoins s'y fier, car on ne peut à volonté aller mesurer même une partie relativement courte d'un méridien.

Et pourtant, lorsqu'on a voulu donner au système métrique une unité prise dans la nature, on avait à sa disposition une des plus admirables manifestations des lois naturelles, la pesanteur de l'air à la surface de notre globe, mesurée exactement et facilement par le baromètre : on avait en un mot la colonne barométrique, et c'est là que réside l'idée tout à fait originale de M. Gadot.

Il est à peu près inutile de rappeler ici et les expériences de Galilée, et les observations fameuses des fontainiers de Florence, et les découvertes admirables de Torricelli, toutes choses sur lesquelles M. Gadot insiste trop longuement à notre avis, dans son désir de montrer l'importance que ces observations et découvertes avaient pour la création d'une unité naturelle de mesure. Nous savons que la fameuse théorie de l'horreur du vide s'est complètement transformée, et qu'on est arrivé à constater qu'il fallait la remplacer par une loi physique, la pesanteur de l'air, la pression atmosphérique à la surface des liquides. Cette pression équivaut à une colonne de $10^m,33$ d'eau ou de 76 centimètres de mercure; et si non, exprimer ces hauteurs de liquides qui font équilibre à la pression atmosphérique, nous recourons à la désignation en mètres et centimètres, basée sur la fameuse mensuration du quart du méridien terrestre, c'est que nous

Digitized by Google

sommes bien obligé d'employer le langage courant et convenu. En somme, pour envisager les choses telles qu'elles se présentent dans le domaine physique d'une façon absolue, et sans nous servir de ce mètre auquel nous avons fait des reproches tout à l'heure, nous arrivons à cette conclusion que la pression atmosphérique et le baromètre, si l'on se base sur des observations prolongées donnant une moyenne au niveau de la mer, fournissent une unité de longueur toujours identique, aisée à retrouver constamment sans expédition coûteuse et par quelques simples expériences de laboratoire. Cette unité de longueur est absolument prise dans la nature, et c'est celle que M. Gadot aurait voulu voir adopter comme base du système métrique.

La hauteur de la colonne d'eau aurait été considérablement trop longue pour les usages courants, et le mètre naturel eût été la dixième partie de cette colonne, l'eau remplissant le tube barométrique étant de l'eau à son maximum de densité, afin de rendre les mesures toujours comparables et identiques. Et par un hasard fort curieux, « il se serait trouvé que ce mètre ainsi obtenu eût différé assez peu du mètre arbitraire basé sur la mesure d'un arc de méridien, puisqu'il aurait représenté $1^{m},033$ du système métrique actuel. » Il est certain que cette conception, en dépit de toutes les difficultés secondaires qu'elle peut entraîner, est fort séduisante. La hauteur barométrique moyenne est de 10 mètres : nous entendons les mètres « nouveaux »; nous supposons d'ailleurs notre tube barométrique de 10 mètres de haut comme ayant une section transversale de 1 centimètre carré. Cette colonne va nous donner le kilo de la nouvelle numération, en même temps naturellement que le décimètre cube (car on retrouve ici ces relations si remarquables du système métrique); et les mesures de poids ou de volume deviennent elles-mêmes des unités naturelles rattachées étroitement à cette grande manifestation physique de la pesanteur de l'air atmosphérique, de la pression atmosphérique. Les conséquences les plus ingénieuses découlent de ce principe; voici par exemple ce qu'on nomme « l'atmosphère », c'est-à-dire l'unité prise comme terme de comparaison entre les diverses pressions que peuvent acquérir les fluides sous différentes influences physiques ou mécaniques. Normalement, avec notre système métrique tel qu'il est constitué, cette pression s'exprime en poids par $1^{kil},033$, si on la rapporte au centimètre carré, et il est évident que c'est un rapport qui manque de simplicité; or, avec ce que M. Gadot nomme le mètre naturel, cette « atmosphère » correspond exactement au kilo, ce qui est une simplification considérable.

L'auteur du système, dans son enthousiasme d'inventeur, voit déjà la « science tout entière à établir sur de nouvelles bases »; pour lui toute une réforme du système des poids et mesures s'impose. A la vérité, nous ne le suivrons pas si loin, et nous sommes même convaincu qu'on ne reviendra jamais sur la détermination primitive du mètre, en même temps que certaines difficultés d'ordre secondaire surgiraient pour le calcul exact et moyen de la hauteur barométrique et moyenne qui formerait la base du mètre nouveau. Mais l'idée nous a paru réellement originale et ingénieuse (1), et elle méritait d'être connue des lecteurs de cette *Revue*.

D. B.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La Verrerie au XXe siècle, par Jules Henrivaux. — Un vol. in-4° de 464 pages avec nombreuses figures; Paris, Bernard, 1903. — Prix : 20 francs.

M. Jules Henrivaux, ancien directeur de la Manufacture de Saint-Gobain, vient d'écrire, sur les progrès de la verrerie, de 1800 à 1900, et sur son état actuel, un ouvrage tout à fait digne de cette belle et intéressante industrie, si intimement liée aux progrès de la science.

Malgré son développement graduel à travers les âges, la verrerie, qui ne reposait que sur d'anciens procédés, ne vivait en somme que de recettes mystérieusement transmises et fidèlement observées; mais depuis quelques années, elle est manifestement entrée dans une voie nouvelle, et s'est montrée d'une souplesse capable de répondre aux besoins pressants et constamment renouvelés des nombreuses branches de l'industrie moderne.

Les dernières expositions, et notamment l'Exposition de 1900, où l'on put voir une maison toute en verre, contenant et contenu, firent bien ressortir les progrès réalisés et accumulés depuis la seconde moitié du siècle.

Cette exposition mit bien en évidence les points suivants : en glacerie, en tendance à couler des glaces de dimensions de plus en plus grandes, et les perfectionnements apportés dans la partie mécanique du travail des glaces; en verrerie, les dimensions plus grandes des manchons ou cylindres qui, aplanis, donnent le verre à vitre; dans la fabrication mécanique des bouteilles, la mise en lumière du remarquable procédé Boucher, adopté déjà dans un grand nombre de verreries; la pierre de verre Gurchey; la mise au point des procédés Appert, par la Compagnie de Saint-Gobain, pour le moulage du verre par *ascensum*, et aussi le verre armé; l'emploi de plus en plus fréquent des verres spéciaux dits « américains » et des verres anglo-français ou imprimés, qui, en conservant imprimés des dessins, ont multiplié les applications dans les constructions usuelles; la pâte de verre de Henry Cros; la pâte d'émail de Dammouse; les verres-émaux de la glacerie de Jeumont; les rubis Fremy-Feil et Verneuil; les nombreux verres d'optique de den-

(1) Comme conséquence de son idée et de sa conception nouvelle du mètre, M. Gadot a construit des graduations barométriques nouvelles du système milligrade, où l'échelle classique est remplacée par une nouvelle échelle en kilos et fraction de kilos, et où par conséquent le kilo barométrique remplace les 760 millimètres de mercure.

Digitized by Google

sité et d'indices variés de Mantois-Parrau; enfin l'application, si heureuse au point de vue artistique, des verres colorés, incrustés, cylindrés, gravés en camées, etc., dont M. Gallé, de Nancy, a donné de si remarquables spécimens.

A côté des verres destinés à la confection des appareils d'optique, de ceux dont la Compagnie de Saint-Gobain s'est fait une spécialité pour les phares, et qui sont d'une transparence si remarquable, il faut aussi noter des verres de fabrication spéciale, utilisés pour un emploi nouveau, celui de la téléphonie : il s'agit de résonateurs nécessitant l'emploi de verre très mince, d'un vingtième de millimètre d'épaisseur environ, et présentant à la fabrication de grandes difficultés, qu'on a d'ailleurs pu surmonter à la verrerie de Clichy.

La verrerie pour laboratoires paraît s'être développée d'une façon surtout remarquable en Allemagne, en Bohême, ainsi qu'en Russie. Dans chacun de ces pays, la composition de ces verres très spéciaux a été étudiée d'une façon particulière en vue d'obtenir la plus grande résistance aux agents chimiques et la plus grande stabilité sous l'action au chalumeau d'un feu prolongé.

Enfin la verrerie de Choisy-le-Roi fabrique des verres, dits « sili-chromés », qui ne laissent rien à désirer pour les verres d'éclairage à incandescence par le gaz, pour les tubes à niveau d'eau des chaudières à vapeur, etc.

Die Luftschiffahrt der Gegenwart, par H. Hoernes. — Un vol in-8° de 246 pages; Vienne, Hartleben, 1903.

Le livre de M. Hermann Hoernes, le premier commandant de l'Institut militaire aéronautique autrichien, s'adresse aussi bien aux gens du monde qu'aux spécialistes. Les premiers y trouveront, condensés avec l'autorité que procure seule une longue expérience, les résultats des tentatives si nombreuses déjà pour perfectionner l'art de l'aéronautique; les seconds y trouveront le résumé magistral d'une science qui a fait beaucoup de progrès dans ces derniers temps, dans des voies diverses et dont l'avenir paraît, dès maintenant, plein d'espoir.

Le livre comprend huit chapitres : I. Préliminaires; II. Ascensions intéressantes de ballons sphériques; III. Ascensions particulièrement intéressantes; IV. Ascensions météorologiques; V. Ballons dirigeables; VI. Cerfs-volants; VII. Vol personnel; VIII. Machines volantes. L'aéronautique militaire fera l'objet d'un volume spécial.

Le record des ascensions a été longtemps détenu par James Glaisher qui, avec l'aéronaute Coxwell, atteignit à Wolverhampton, le 5 septembre 1862, l'altitude de 11 000 mètres ; mais M. Assmann a montré que les instruments dont se servit Glaisher donnèrent des résultats tout à fait inexacts. Il n'en est pas de même pour l'ascension de l'Autrichien Berson qui, accompagné de M. Suring, atteignit, avec le ballon *Prusse*, l'altitude exacte de 10 500 mètres (31 juillet 1901).

Au point de vue de la distance franchie au cours d'une ascension, les meilleurs parcours ont tous été effectués par des Français, en voici le relevé :

	Kilomètres.	Capacité. Mèt. cubes.
De la Vaulx, 9 octobre 1900.	1 925	1 630
J. Balsan, 9 octobre 1900.	1 350	3 000
Rolier, 24 novembre 1890	1 336	3 000
Castillon, 30 septembre 1899.	1 330	1 630
J. Faure, 9 octobre 1900.	950	1 550
H. Silberer et E. Carton, 23 sept. 1901.	805	1 200

Pour la durée, les six voyages les plus prolongés auraient été les suivants :

	H. M.	Capacité. m. c.	Ballast. Kg.
De la Vaulx, 9 octobre 1900. . .	35,45	1 630	1 100
J. Balsan, 16 septembre 1900. . .	35,09	3 000	?
De la Vaulx, 20 octobre 1899. . .	29,05	1 630	?
J. Balsan, 20 octobre 1899. . . .	27,05	3 000	1 120
M. Farman, 9 décembre 1900. . .	26,30	1 850	670
Carton, H. Silberer, 30 août 1901.	23,24	1 200	370

Les cinq premiers voyages ont été entrepris de Paris, le sixième de Vienne.

Le chapitre des ascensions particulièrement intéressantes est consacré au ballon *Andrée*, aux ascensions au-dessus des Alpes, aux ascensions dans les hautes régions de l'atmosphère en Angleterre, à la traversée de la Méditerranée, à la traversée du Soudan, à l'exploration du Grand Océan et enfin à la chasse des ballons.

Dans le chapitre IV, consacré aux ascensions météorologiques, l'auteur passe successivement en revue les observations faites avec des ballons fixes, celles faites avec des ballons sondes, les ascensions simultanées, et décrit sommairement les appareils enregistreurs employés dans ces ascensions.

M. Hoernes rend pleine justice au commandant Renard à propos de la direction des ballons (Chap. V). « Malgré le succès de M. Santos-Dumont, écrit-il, jusqu'ici le dirigeable Renard-Krebs reste, dans son principe, relativement le meilleur des dirigeables qui se soient élevés dans les airs. » Le chapitre VI consacré aux cerfs-volants donne les divers modes de construction : Eddy, Hargrave, Chanute, Lecornu, Lamson, Nickels, etc., et le chapitre VII est consacré aux expériences de Lilienthal, Chanute, Butusow, Wright, etc. Enfin, le chapitre VIII résume les essais tentés avec des machines volantes par Maxim, Langley, Kress, etc., etc.

La conclusion du livre est optimiste : « D'année en année, on arrive à produire des moteurs plus puissants et plus légers, à obtenir des matériaux de construction plus résistants sans grande augmentation de poids. Les lois de la stabilité et de la résistance de l'air sont soumises à des recherches de plus en plus minutieuses. Dans un avenir qui n'est plus très éloigné, nous serons en possession de tous les éléments nécessaires pour assurer le triomphe de la technique du vol et des ballons. »

Ajoutons que le texte est heureusement complété par 161 gravures judicieusement choisies.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

23 FÉVRIER-2 MARS 1903.

GÉOMÉTRIE. — *M. C. Guichard* adresse une note **sur une classe particulière de systèmes triple-orthogonaux.**

MÉCANIQUE. — *M. Sarrau* présente une note de *M. L. Jacob* **sur la résistance des gaz parfaits au mouvement des solides.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — Une note de *M. L. Ribourt* appelle **l'attention sur un hydro-tachymètre pour régulateur de turbines hydrauliques.** Cet appareil fonctionne, depuis un temps déjà prolongé, dans l'industrie ; les relevés qui ont été faits sur ses conditions de marche, par des appareils enregistreurs, montrent que sa sensibilité effective répond bien à ce qu'en indique l'étude théorique. Notamment, dans les conditions les plus difficiles de réglage, pour une turbine de faible puissance sous une basse chute, avec un vannage lourd et à longue course, les variations de vitesse sont limitées, dit l'auteur, à 1 ou 2 p. 100 en plus ou en moins de celle de régime avec des oscillations de quelques secondes de durée seulement, malgré des variations de résistance incessantes et s'élevant à 25 ou 30 p. 100 de la puissance maxima. Ces résultats sont naturellement encore plus parfaits pour les turbines à haute chute, où les mouvements des vannages sont très réduits, comme efforts et comme amplitudes.

ÉLASTICITÉ. — *M. Ch.-Ed. Guillaume* a montré, il y a six ans environ, que le passage des aciers au nickel irréversibles de l'état non magnétique à l'état magnétique est accompagné d'une diminution de leur module d'élasticité dépassant un dixième de sa valeur pour un alliage à 24 p. 100 de nickel. Aujourd'hui il s'occupe, dans une nouvelle note, des **variations du module d'élasticité des aciers au nickel** et montre que les alliages à variation pratiquement nulle de ce module aux températures ordinaires et les alliages voisins sont susceptibles d'être utilisés avantageusement dans la construction des ressorts de tous genres (spiraux, diapasons, fils de torsion, etc.), dont il est important de rendre le moment ou l'effort indépendant de la température. M. Guillaume ajoute qu'il y aura lieu, évidemment, de tenir compte, dans chaque cas particulier, de la dilatation intervenant comme facteur de correction.

PHYSIQUE. — *M. L. Crelier* adresse une note **sur les rayons rectangulaires des faisceaux homographiques.**

— L'action exercée sur une étincelle électrique par les rayons X issus d'un tube focus ayant permis a *M. R. Blondlot* de constater l'état de polarisation de ces rayons, ce savant a recherché si des radiations spectrales polarisées exerceraient sur une petite étincelle une action présentant le même genre de dissymétrie que celle des rayons X. Pour élucider cette question, il s'est servi de l'appareil avec lequel il avait étudié la polarisation des rayons X, en substituant au tube focus une source de lumière polarisée. Les expériences qu'il a ainsi faites prouvent qu'un faisceau polarisé de radiations émises par l'aluminium produit un renforcement notable de l'étincelle. lorsque son plan de polarisation est normal à cette étincelle, et qu'il n'agit pas sur elle, lorsque son plan de polarisation lui est parallèle. En d'autres termes, il y a un *plan d'action* de la lumière polarisée sur la petite étincelle, et ce plan est normal au plan de polarisation.

Le note de M. Blondlot est intitulée: **Action d'un faisceau polarisé de radiations très réfrangibles sur de très petites étincelles électriques.**

PHYSICO-CHIMIE. — Après avoir indiqué, dans la dernière séance, les expériences qui établissent la relation entre les forces électromotrices des dissolutions salines, *M. Berthelot* a recherché si cette **loi des forces électromotrices** dépend de la température et de la concentration. Il examine, dans sa nouvelle communication, la question de la température, les expériences précédentes ayant eu lieu de 12° à 14°.

CHIMIE GÉNÉRALE. — **Influence de certains traitements sur la microstructure des aciers au nickel.** — On sait que les travaux de M. Dumas ont montré que si l'on trempe, recuit, refroidit ou écrouit certains aciers au nickel non magnétiques, mais dont le point de transformation est voisin de la température ordinaire, ils deviennent magnétiques. Or *M. Léon Guillet*, ayant fait une série d'essais sur les aciers qu'il a déjà étudiés, bruts de forge, a obtenu des résultats qui mettent en vue, d'une façon plus sensible que ne le font les essais mécaniques et magnétiques, les transformations par les aciers au nickel.

La micrographie permet donc, dit l'auteur, par des observations simples et rapides, de savoir sous quel état se trouvent ces aciers.

CHIMIE ORGANIQUE. — Il résulte d'un travail de *M. E. Péchard* **sur quelques produits de la réduction des sels de cuivre par l'hydroxylamine,** que cette réduction en liqueur ammoniacale peut servir de point de départ à la préparation de nouveaux composés cuivreux à acides oxygénés. C'est ainsi qu'en mélangeant, à la liqueur incolore provenant de la réduction du sulfate de cuivre, des phosphates monosodique ou monoammonique, M. Péchard a pu préparer les phosphates doubles cuivreux dont il poursuit l'étude.

— *M. L.-J. Simon* avait indiqué antérieurement la préparation de l'acide *homoallantoïque*, premier terme de l'action de l'urée sur l'acide pyruvique, et avait signalé sa transformation en *pyruvile* ou homoallantoïne sous la seule action de l'eau. Il examine aujourd'hui l'action de l'urée sur l'acide pyruvique, la formation d'un triuréide dipyruvique déjà obtenu par Grimaux.

— Dans une note sur **quelques acides phosphorés,** *M. C. Marie* décrit les acides qui dérivent de l'action de PO^2H^2 sur la benzophénone et la méthylpropylcétone ainsi que les acides oxyphosphiniques qui se forment par leur oxydation.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — **Décarburation spontanée des aciers.** — On sait qu'un acier se décarbure lorsqu'on le maintient à une température supérieure à 800° et qu'il est facile de suivre les diverses phases de cette décarburation, en faisant l'étude d'un couple acier dur-platine par la méthode thermo-électrique. On sait aussi que, en construisant les diagrammes thermo-électriques, relatifs à ce couple, obtenus après des temps de chauffage de plus en plus prolongés, on constate que ces diagrammes ne sont pas superposables; le maximum se déplace peu à peu et occupe successivement les différentes positions correspondant aux divers types d'aciers, en allant du plus dur au plus doux; en outre, l'extrémité qui a été chauffée se comporte comme du fer doux. *M. G. Belloc* a cherché si cette décarburation se produit chaque fois que l'on maintient la température au delà de 800°, quel que soit le milieu dans lequel l'acier se trouve plongé. Il a constaté ainsi: 1° que le chauffage *brusque* d'une spirale d'acier dur, dans le vide de la trompe de Sprengel, donne un

Digitized by Google

métal gris terne, mou et insensible à la trempe; 2° que le chauffage *préalable* vers 55°, qui a pour effet de chasser les gaz occlus, empêche la décarburation, lorsqu'on chauffe, ensuite, au delà de 800°. D'où il suit que la décarburation des aciers est liée intimement à la présence des gaz occlus, qui sont ainsi les agents de sa production.

— *M. Henri Alliot* a obtenu les résultats suivants, par **l'application, en distillerie, de saccharomyces acclimatés aux principes volatils toxiques des mélasses de betteraves**, application qui a été faite industriellement pendant un temps suffisant pour lui permettre de formuler une appréciation :

1° Économie de calories, se traduisant soit par une économie de charbon, soit par une autre utilisation de la vapeur disponible dans certaines usines;

2° Economie de l'eau nécessaire à la réfrigération de grandes masses de mélasses portées à 90° ou 100°;

3° Économie de main-d'œuvre et de temps, par suppression de manipulations;

4° Les levures pures acclimatées donnent au moût non dénitré une accélération de fermentation pouvant réduire de 1/3 à 1/4 le temps nécessaire pour obtenir la transformation complète du sucre contenu dans les mélasses, dans les conditions habituelles du travail (c'est-à-dire avec dénitrage). Autrement dit, il ne faut plus guère que trente-deux heures (chargement compris, qui est de dix à douze heures), là où la cuve demandait quarante ou quarante-deux heures à tomber;

5° Le rendement alcoolique est aussi bon que par l'ancienne méthode et varie de 61 à 62 litres d'alcool à 100° C. par 100 kilos de sucre fermentescible contenu dans les mélasses;

6° On peut réduire notablement l'acidité libre initiale en grande cuve, qui a été abaissée jusqu'à $0^{gr},2$ par litre (en SO^4H^2).

Bref, il ressort de ces faits que l'on est parvenu, en industrie de fermentation, à résoudre un problème qui peut, à première vue, paraître paradoxal, c'est d'arriver à faire de la fermentation alcoolique pure en milieu manifestement nocif pour les levures, de par sa composition chimique et, qui plus est, contaminé au sens bactériologique du mot.

HISTOLOGIE. — *M. Ed. Retterer* adresse, sur ses **recherches expérimentales relatives à l'hyperplasie épithéliale et à la transformation de l'épithéluim en tissu conjonctif**, une note, dont les conclusions sont les suivantes :

1° L'irritation que produit sur l'épiderme le décollement de la peau provoque des phénomènes évolutifs qui rappellent de très près ceux du cartilage en voie d'ossification.

2° Les cellules s'hypertrophient, prolifèrent et donnent naissance à des générations cellulaires, qui se transforment en tissu conjonctif réticulé et vasculaire,

3° L'expérimentation confirme le développement : outre les cellules qui sont repoussées à la surface épidermique, qui se kératinisent et tombent finalement par desquamation, les éléments épithéliaux engendrent des générations cellulaires qui continuent de s'organiser et se transforment finalement en couche papillaire du derme.

ZOOLOGIE. — *M. Raphaël Dubois* adresse une note **sur le mode de production de l'électricité dans les êtres vivants**, note dans laquelle il rappelle la *théorie électrozymasique*, dont il est l'auteur, et les expériences qu'il a fait connaître dans diverses publications.

BOTANIQUE. — *M. Guignard* présente une note de *M. Paul Vuillemin* **sur la série des Absidiées**, dont le caractère le plus frappant, tel que M. Van Tieghem l'a défini, est tiré de la forme géométrique des stolons disposés en arcades successives et portant les pédicelles cystophores à leur sommet. L'auteur rappelle que MM. Berlese et de Toni ont créé, aux dépens de ce genre, un genre *Tieghemella* pour l'*Absidia repens*, dont les pédicelles ne naissent pas nécessairement au sommet des arcades, car on en voit apparaître en divers points des stolons et même sur les pédicelles primaires.

L'auteur ajoute, en terminant, qu'à la série des Absidiées se rattachent probablement le *Pirella circinans* et les espèces confondues dans le genre *Helicostylum* de Corda, malgré la présence d'une apophyse rigide.

ANATOMIE VÉGÉTALE. — Les recherches de *M. Col* **sur la disposition des faisceaux dans le pétiole et les nervures foliaires des dicotylédones** montrent que :

1° La région où se différencient plus ou moins tardivement les faisceaux antérieurs est l'homologue de la moelle de la tige : c'est le péridesme supérieur de M. Van Tieghem. pris dans un sens un peu plus étendu;

2° Pour la commodité des descriptions, on peut distinguer, dit l'auteur, les faisceaux placés au-dessus de l'arc libéro-ligneux inférieur et normal en *faisceaux antérieurs* ou supérieurs et en *faisceaux médullaires* proprement dits, ces derniers étant nettement placés dans un cercle de faisceaux, ou dans la concavité d'un arc inférieur;

3° Qu'ils soient libériens ou libéro-ligneux, tous ces faisceaux sont des faisceaux ou des fascicules anormalement placés, péridesmiques supérieurs, analogues aux faisceaux médullaires de la tige;

4° Mais on doit reconnaître que l'on ne conçoit aucune nomenclature des faisceaux foliaires qui puisse tenir compte de toutes les dispositions intermédiaires et satisfaire complètement l'esprit.

GÉOLOGIE. — *M. L. Cayeux* a observé **une série éruptive d'âge secondaire dans l'île de Crète**, et d'un grand intérêt en raison de la grande variété de roches qu'elle comporte, série qui remonte, au moins en partie, au jurassique supérieur et dont la grande activité a peut-être duré jusqu'au crétacé inférieur avec récurrence probable d'un ou plusieurs types. Quelques coupes lui ont permis de voir les roches éruptives de la nappe de recouvrement d'âge secondaire, reposant directement sur les calcaires du crétacé supérieur et du nummulitique. Ces roches métamorphisent, dit l'auteur, les terrains, supérieurs dans lesquels elles sont incluses et laissent absolument intacts les terrains plus récents sur lesquels elles reposent.

— *MM. L. Duparcq, L. Mrazec* et *E. Pearce* présentent un important travail **sur la grande bande dévonienne de la Kosva dans l'Oural du Nord**, dont ils ont eu l'occasion d'étudier d'une manière très détaillée la structure par une série de dix lignes transversales de puits, échelonnées sur une longueur de 75 kilomètres environ. La plus longue de ces lignes, dirigée Est-Ouest, mesurait 22 kilomètres; la disposition adoptée pour ces lignes permettait de recouper plusieurs fois toute la formation. Les observations fournies par les puits ont été complétées par le relevé exact de tous les affleurements le long de la Kosva et de ses tributaires. La bande dévonienne dont il s'agit est limitée à l'Ouest par les formations du carbonifère, à l'Est par la zone dite des *quartzites* et *conglomérats cristallins*, dont le terme inférieur est représenté par les quartzites blancs et compacts de l'Aslianka ou les conglomérats quartzeux de l'Ostry, du Tscherdinsky, etc.

Digitized by Google

En prenant comme limite inférieure ces quartzites qui constituent l'ossature des voûtes anticlinales de ladite zone, ils ont distingué, de l'Est à l'Ouest, six formations ou zones dont ils donnent la description.

— Depuis plusieurs années *M. Jules Welsch* poursuit l'étude des plissements et des dislocations que montre le Massif ancien de la Vendée et des Deux-Sèvres, à sa jonction avec les dépôts jurassiques du Seuil du Poitou. Les levés qu'il a eu l'occasion d'effectuer, sur la feuille de Niort au 1/80000, lui ont donné des résultats intéressants, en particulier, pour **les failles de la région du Poitou comprise entre Poitiers, Parthenay et Niort.**

Après avoir décrit les cinq grandes failles de cette région, il en arrive à l'âge des dislocations, difficile à établir, dit-il, par suite de la rareté des fossiles, en dehors du lias supérieur, âge qui n'est pas le même pour toutes les failles.

PATHOLOGIE CHIRURGICALE. — *M. Lannelongue* fait une communication **sur la tuberculose de la diaphyse des grands os longs des membres.** Cette affection, assez rare chez les sujets adultes, plus fréquente chez les enfants et partilièrement chez ceux qui sont âgés de huit à quinze ou seize ans, peut se présenter sous les deux formes : sous-périostées interstielles ou intramédullaires. Cette dernière est de beaucoup la plus commune, et il y a un grand intérêt pratique à la connaître.

Les foyers tuberculeux originels sont placés le plus souvent dans le canal médullaire, de là une ostéite interstitielle d'abord, sous-périostée ensuite, qui amène les fongosités tuberculeuses à la surface de l'os. Parvenues dans le périoste, ces fongosités forment une tumeur molle, et non pas encore une tumeur liquide. Celle-ci ne se produit que par le ramollissement et la transformation caséeuse des fongosités. Il se fait alors une liquéfaction véritable, et bien tôt un abcès tuberculeux, entouré par une membrane tuberculogène, reposant sur l'os, se trouve constitué. Cet abcès va subir un développement progressif, qui peut lui donner le volume d'une orange et même davantage. Il sera le plus souvent sessile; dans quelques circonstances, il revêt les caractères des *abcès migrateurs* ou *par congestion.*

M. Lannelongue a démontré, il y a vingt-cinq ans maintenant, que ces abcès ou mieux ces *tuberculomes*, ainsi qu'il les a désignés alors, sont toujours composés d'une membrane essentiellement tuberculeuse et d'un contenu particulier, différent de celui des abcès chauds. Le développement du tuberculome procède de l'extension de la membrane tuberculogène, qui se comporte à cet égard comme les tumeurs malignes. L'abcès peut dès lors prendre une marche descendante ou ascendante, c'est-à-dire contraire aux lois de la pesanteur, et suivre n'importe quelle direction.

Lorsque les abcès ont un très gros volume, on pourrait essayer de les traiter par la méthode des injections iodoformées que l'auteur appelle successives. Une seule injection peut guérir à la fois l'abcès et le foyer osseux. Mais d'ordinaire l'abcès se reproduit et il est indispensable de recommencer une et même deux nouvelles injections semblables pour obtenir la guérison.

Si cette méthode échoue ou si on ne l'adopte pas, on aura recours à l'extirpation du tuberculome avec les foyers osseux qui l'ont engendré. Lorsque la tumeur ne dépasse pas le volume d'une pomme d'api, c'est à l'opération sanglante qu'il est préférable de recourir. Et, dans tous les cas où on la pratiquera, M. Lannelongue estime qu'il convient d'ouvrir l'os, en pénétrant dans le canal médullaire. L'examen des parties montre, ensuite, quelle est l'étendue de cet os qu'il faut enlever.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un Associé étranger, en remplacement de *M. Virchow* décédé.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 52, majorité 27, *M. Koch* (de Berlin), placé en première ligne, obtient 26 suffrages et est proclamé élu ; *M. Agassiz* (de Cambridge) 18 voix, *M. Langley* (de Washington) 6 voix, *M. Van der Waals* (d'Amsterdam) 1 voix ; il y a un bulletin blanc.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

La télégraphie sans fil interocéanique. — A la suite des expériences faites entre le poste de Poldhu et le « Carlo Alberto, » expériences que nous avons dernièrement relatées (n° du 31 janvier, page 151), la *Wireless Company* a installé, sur le littoral de la Nouvelle-Écosse, au cap Breton, une station destinée à assurer un service permanent de communications interocéaniques. Toutes réserves faites relativement à la sécurité des communications, il est indiscutable que des messages peuvent être échangés en franchissant une distance de 3000 milles, c'est-à-dire de plus de 5500 kilomètres.

Voilà certes des chiffres faits pour étonner; mais il faut noter que l'énergie mise en jeu pour obtenir ce résultat n'a plus rien de commun avec celle que l'on utilisait au début dans ces sortes d'expériences.

La station du cap Breton est une véritable usine d'électricité. La source d'électricité y est constituée par un alternateur de 50 kilowatts actionné par une machine d'une centaine de chevaux. Le courant de cet alternateur, qui a une tension de 2000 volts et une intensité de 25 ampères, excite le primaire d'un transformateur industriel qui élève la tension à 20000 volts. Le courant passe par trois circuits de décharge, deux condensateurs, deux transformateurs de Tesla et finalement est conduit à l'antenne, constituée par 400 conducteurs aériens isolés, disposés en quatre sections sous forme d'une pyramide quadrangulaire renversée, suspendue à des tours en charpente de 70 mètres de hauteur.

Ce dispositif compliqué a pour objet d'élever la tension et d'accroître la tension des oscillations électriques.

Finalement, la tension à laquelle se trouve chargée l'antenne est telle que l'on peut obtenir des étincelles de 30 à 40 centimètres de longueur entre l'un des conducteurs qui la constituent et la terre.

Il faut donc réaliser des isolements très énergiques. Une autre difficulté paraît résulter de l'énorme prise qu'offre au vent l'antenne multiple, qui présente une surface considérable. Aussi ne peut-on la tenir à poste que par beau temps.

Notons enfin que, jusqu'à présent, il n'a encore été possible de recevoir des transmissions que la nuit.

Les piles à sélénium de M. Ruhmer. — On sait que les piles à sélénium sont, non pas des sources de courant, mais des dispositifs photo-électriques dont la partie essentielle est une résistance de sélénium, variable sous l'action plus ou moins intense de la lumière. On connaît

Digitized by Google

également les multiples emplois que ces appareils si simples ont récemment reçus dans la téléphonie sans fil, la télégraphie des tableaux, etc.

M. Ruhmer, l'un des expérimentateurs qui ont le plus contribué à perfectionner ces dispositifs, vient de leur donner une forme tout particulièrement commode. Les piles à sélénium cylindriques construites dans le laboratoire de ce savant sont essentiellement destinées à être exposées à un éclairage diffus; pour les garantir contre les lésions et contre les influences atmosphériques, on a eu soin de les enfermer dans une ampoule en verre où le vide a été fait. Au moyen d'une partie filetée, ces piles se vissent facilement dans un support de lampe à incandescence quelconque. Elles sont d'une durée à peu près illimitée et, grâce à un nouveau procédé de fabrication, d'une sensibilité extrême, tout en présentant une résistance relativement faible; aussi répondent-elles aux moindres fluctuations de la puissance de l'éclairage.

C'est pourquoi ce nouveau type se prête tout spécialement à être appliqué dans les essais de téléphonie sans fil, quand on leur associe des miroirs paraboliques.

Au cours de ses expériences sur le lac de Wannssee, près de Berlin, M. Ruhmer a obtenu des transmissions téléphoniques absolument sûres, à travers une distance de 7 et même 15 kilomètres.

CHIMIE

Sur la position du radium dans le système périodique. — Nous trouvons dans *Physikalische Zeitschrift* (n° 10) une intéressante étude de *MM. C. Runge* et *J. Precht*, sur la possibilité d'établir par des observations spectroscopiques, la position que le radium occupe dans le système périodique des éléments chimiques. Les auteurs constatent notamment que les lignes les plus intenses du spectre d'étincelle du radium sont rigoureusement analogues aux lignes de baryum les plus fortes, ainsi qu'aux lignes correspondantes des éléments congénères Mg, Ca, Sr.

Ces dernières se groupent par trois paires de lignes, désignées par paires de la série principale et des première et seconde séries secondaires respectivement. Les deux composantes de chacune de ces paires de lignes ont, dans l'échelle des nombres de vibration, la même distance pour un même élément, tandis que ces distances, variables d'un élément à un autre, croissent d'une manière tout à fait régulière pour des valeurs croissantes du poids atomique.

Or les auteurs considérant le poids atomique comme fonction de cette distance, tâchent d'extrapoler cette fonction pour le radium. D'une manière générale, ils énoncent ce théorème, que dans chaque groupe d'éléments congénères, le poids atomique est proportionnel à une puissance entière de la distance en question. La valeur ainsi trouvée du poids atomique du radium est $=257,8$. En se basant sur cette valeur, sensiblement supérieure à celle déterminée par *Mme Curie*, MM. Runge et Precht assignent au radium, dans la colonne Mg, Ca, Sr, Ba, du système périodique, une position avancée de deux séries, de manière qu'il se présenterait un certain nombre de places libres dans ce système. Cette valeur plus grande du poids atomique du radium est d'autant plus vraisemblable, qu'elle expliquerait mieux la si facile scission de cet atome en électrons, manifestée par sa radio-activité.

BIOLOGIE

Diagnostic électrique de la vie. — On sait que *M. Augustus Waller* a imaginé une méthode, qu'il a appliquée au globe de l'œil, à la peau et aux graines, au moyen de laquelle il constate si la vie existe, ou non, dans un tissu ou un organisme. Cette méthode est basée sur le fait que certaines réactions électriques se produisent avec la matière vivante et font défaut avec la matière non vivante.

M. Waller vient d'appliquer celle-ci, de nouveau, en opérant sur l'œuf de poule dans le but de savoir à partir de quel moment l'œuf fécondé, et mis en incubation, commence à présenter des signes évidents de vie. Les résultats de son enquête, publiées dans les *Proceedings* de la *Royal Society*, sont très nets. Nous les résumons brièvement :

Œuf 1 (après vingt-quatre heures d'incubation). Légère réaction.

Œuf 2 (quarante-huit heures). Réaction analogue, mais plus nette.

Œuf 3 (quarante-huit heures aussi). Réaction bien marquée, beaucoup plus prononcée que dans le cas précédent. La différence s'explique par cette circonstance que chez le n° 2 l'aire vasculaire ne fait qu'apparaître, au lieu que dans le n° 3. elle est bien formée, et que le cœur a continué à battre plus de douze heures après mise à nu du blastoderme. Le degré de développement des deux œufs était très inégal, et de là l'inégalité de la réaction.

Œuf 4 (soixante-douze heures). Réaction nette.

Œuf 5 (soixante-douze heures aussi). Rien... On répète l'expérience plusieurs fois: en vain. Aucune excitation n'amène une réaction quelconque, si faible soit-elle. On ouvre l'œuf: tout s'explique. Aucun développement ne s'y était produit: la fécondation avait manqué, ou avait été inefficace.

Les œufs plus âgés donnèrent tous la réaction, sauf un, de 12 jours: mais l'absence de réaction s'expliqua quand on l'ouvrit: il était pourri. Au total, les exceptions confirment la règle, et la règle est que dès les premiers temps du développement de l'œuf, la réaction qui caractérise la vie se présente: elle manque au contraire quand le développement manque ou a été arrêté.

BOTANIQUE

La question du gui. — Sous ce titre, *M. Ed Spalikowski* a publié un article fort intéressant de botanique dans le n° du 31 janvier 1903 de la *Revue Scientifique*.

Cet article est un résumé de l'ensemble de nos connaissances sur cette plante parasite. Il nous paraît cependant, pour ne citer qu'un exemple, que la liste des arbres sur lesquels s'implante habituellement le gui, en Europe, est fort incomplète, et que l'auteur pourrait trouver un supplément d'informations dans diverses sources, notamment dans la *Revue Scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France* (t. VII, pp. 151 et 165; t. XIII, p. 46; t. XIV, p. 85; t. XV, pp. 41, 123 et 145; t. XVI, p. 44).

Presque au début de son travail et après avoir donné un souvenir au gui des Druides, M. Spalikowski parle de l'anthère dans le genre *Viscum* et cite *M. van Tieghem*.

Puis il ajoute : « Nous ignorons, par contre, comment l'ovaire de la plante femelle peut être fécondé. *M. Ch. Guérin*, l'un des botanistes le plus au courant de la ques-

Digitized by Google

tion, pensait que les courants d'air étaient les seuls agents de la fécondation, mais ayant aperçu le 18 février 1899 des insectes voleter sur des touffes de gui, il demeura perplexe. »

Le fait que des insectes visitent les fleurs du gui est, croyons-nous, connu depuis longtemps.

En ce qui nous concerne, les notes ci-après, relevées sur nos carnets d'observations, suffiraient à le prouver :

« 20 *février* 1890. — Abeilles butinent sur fleurs *Galanthus nivalis, Erica carnea, Taxus baccata* (en petit nombre), *Helleborus niger, Viscum album, Populus grandidentata.*

« 27 *février* 1892. — Abeilles butinent sur *Crocus, Eranthis hyemalis, Viscum album, Erica carnea* (1), etc., etc. »

Nous pouvons même faire remarquer que, au cours de nos observations phénologiques poursuivies depuis 1887, ces abeilles nous étaient précisément du plus grand secours pour déterminer ou contrôler l'époque de la floraison du gui. Et voici comment :

Un grand peuplier de Virginie (2), malheureusement sur son déclin, se dresse à la limite nord-est du parc de Baleine (3) et élève vers le ciel ses grosses branches chargées de touffes parasites absolument inaccessibles.

Or, en passant sous cette puissante ramure, aux beaux jours de février ou de mars, il nous arrivait souvent d'être surpris par un bourdonnement continu et caractéristique. Nous n'avions alors qu'à pointer une lunette sur les lointaines touffes de gui pour constater que les abeilles butinaient à l'envi et en nombre sur les fleurs épanouies.

M. Spalikowski peut, du reste, consulter encore soit la *Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique* par Gaston Bonnier et G. de Layens, soit la *Nouvelle Flore des environs de Paris* des mêmes auteurs. Il vérifiera ainsi lui-même que *Viscum album* est une plante mellifère et qu'elle est recherchée par les abeilles.

G. de Rocquigny-Adanson.

Un nouveau chêne porte-gui. — A la suite de la publication de mon article sur la *Question du gui* paru dans cette Revue le 31 janvier dernier, *M. A. de Guerchy* m'adresse le renseignement suivant. « J'ai pu, m'écrit-il, constater l'existence du gui sur un chêne-rouvre situé dans le bois dit des Étinchats, commune de Treigny (Yonne), à environ 200 mètres du champ le plus rapproché, sur les sables inférieurs de la Puisaye (étage albien) et à 270 mètres d'altitude environ. » La boule de gui est grosse d'environ 1 mètre de diamètre. Le même observateur a également étudié l'implantation du gui sur un poirier. Le parasite croît sur l'arbre depuis plusieurs années. Bien qu'on le coupe à chaque hiver, « il repousse toujours sur plusieurs points dans une longueur d'un décimètre environ, et à cet endroit la branche a grossi tellement que son volume en est presque doublé ».

Ce phénomène peut s'expliquer, à mon avis, par un apport exagéré de sève devant profiter à la touffe de gui et se résorbant dans la branche du poirier par suite de l'excision répétée du parasite.

Ed. Spalikowski.

A propos de la « Fleur à hélice ». — *M. J. Huber*, chef de la section botanique du Musée Goeldi (Para, Brésil), nous adresse la lettre suivante :

« Dans le n° du 27 décembre de la *Revue Scientifique*, *M. C. Mathis* a donné la description d'une fleur extrêmement curieuse, qu'il appelle « fleur à hélice » et qu'il dit avoir trouvée à Counani, dans l'ancien territoire contesté franco-brésilien. Comme botaniste et comme habitant de la région où cette fleur a été trouvée, j'ose vous soumettre quelques observations qui serviront peut-être à éclaircir un peu le mystère qui entoure la « fleur à hélice ».

Je dois dire que les dessins de M. Mathis, surtout ceux de la page 807, m'ont immédiatement rappelé une fleur que j'avais récoltée moi-même en 1895, à Counani, près du cimetière, et dont la structure m'avait également vivement frappé. Il s'agissait d'une *Anonacée* du genre *Rollinia*, genre qui, entre autres, est caractérisé par le fait que les trois pétales extérieurs sont transformés en ailes creuses, fortement comprimées et excédant de beaucoup les dimensions des pétales intérieurs, montrant même quelquefois une torsion légère comme les ailes d'une hélice. La corolle détachée du *Rollinia* en question avait absolument l'aspect représenté dans les figures 104-106 de M. Mathis.

Il ne paraît cependant pas que l'espèce de *Rollinia* que j'ai trouvée à Counani, et qui d'ailleurs n'est pas très rare même à Parà, soit identique avec la « fleur à hélice » de M. Mathis, d'abord par la bonne raison que dans mon espèce les fleurs ne sont pas axillaires et solitaires, mais réunies en petites inflorescences opposées aux feuilles, c'est-à-dire primitivement terminales. Mais ce qui distingue surtout la « fleur à hélice » du genre *Rollinia*, ce sont les 6 feuilles florales désignées par M. Mathis comme pétales. Ces feuilles manquent complètement dans les *Rollinia*, puisque les pétales sont justement représentés par les ailes de l'hélice et les petits lobes intermédiaires bien visibles dans la fig. 105.

Qu'est-ce qu'il faut donc penser des 6 « pétales » de la « fleur à hélices » ? Leur forme rappelle la corolle de certains *Guatteria* ou encore plus le dessin de la fleur de *Waria* (*Uvaria*) *zeylanica* dans la vieille, mais toujours classique « Histoire des plantes de la Guyane française, » d'Anblet (1775, tome IV, pl. 243).

Est-ce qu'il y a eu, de la part de M. Mathis, une confusion de différentes fleurs, ou s'agissait-il de formations surnuméraires tératologiques, ou enfin avons-nous affaire à un nouveau genre très curieux, réunissant pour ainsi dire la corolle de *Rollinia* à celle d'autres *Anonacées*, voilà des questions que je n'ose pas trancher.

Ce qui ne me paraît plus douteux, c'est que la « fleur à hélice » appartient à une plante de la famille des *Anonacées*. La fleur est trimère comme dans les *Anonacées* en général. Les petites étamines que M. Mathis n'a pas reconnues comme telles, mais qu'il a figurées sommairement dans sa fig. 102, forment une masse compacte autour du gynécée. Même l'apparence et la consistance presque ligneuses des fleurs sont caractéristiques de certaines *Anonacées*, surtout du genre *Rollinia*. En faveur de ce dernier genre sont encore les feuilles avec leur nombreuses nervures secondaires parallèles et presque droites. »

(1) Ces observations ont été faites au parc de Baleine créé, au commencement du XIXe siècle, par Aglaé Adanson, fille du grand naturaliste.

(2) Ce peuplier a aujourd'hui près de 4 mètres de tour, à 1 mètre au-dessus du sol. D'après nos mesures, il avait 3m,54 le 29 septembre 1888; 3m,58 le 3 septembre 1890; 3m,74 le 4 juin 1900. Cela fait un accroissement moyen annuel de 0m,017 en circonférence. La tête de cet arbre présente plusieurs branches desséchées et il a été frappé par la foudre en 1901.

(3) Le parc de Baleine est situé à 16 kilom., à vol d'oiseau, au N. 28° W. de Moulins (Allier).

Ses coordonnées géographiques sont : longitude, 0°,54',34" E.; Latitude, 46°,41',48" N.; Altitude, 228m,30.

Digitized by Google

ZOOLOGIE

Monographie du Nautile. — *M. A. Willey* publie dans le fascicule 6 des *Zoological Results* (C.-J. Clay, Londres) relatifs au voyage de M. Willey et de ses collaborateurs en Nouvelle-Bretagne, Nouvelle-Guinée, aux Loyalty, etc., une importante et très complète monographie d'un mollusque au sujet duquel il y avait beaucoup à faire, le nautile flambé. M. Willey a observé le nautile vivant, dans son milieu naturel; il a pu en étudier les attitudes et les gestes; enfin il a pu en disséquer bon nombre d'individus.

De là le travail que nous avons sous les yeux, et qui est rempli de renseignements précieux pour l'anatomiste et le biologiste. Nous le signalons à l'attention de ceux-ci, ne pouvant nous y arrêter comme il conviendrait sans entrer dans des détails trop techniques. Un fait signalé par M. Willey, et qui mérite d'être indiqué, c'est le degré extrême de coloration protectrice qu'offre le nautile.

Au repos, comme en mouvement, le corps et la coquille, et le milieu, s'harmonisent de façon remarquable. Entre les dessins ou rayures de la coquille, et du corps, et les alternances de clair et de foncé que donnent les petites ondes à la surface de l'eau, et les petites vagues de sable sur le fond solide, il y a une grande analogie, qui offre à l'animal des facilités exceptionnelles pour se dissimuler. Il en a grand besoin, d'ailleurs, n'ayant point d'organes, ou moyens, de défense, et se trouvant contraint à de fréquents déplacements. Le nautile est carnivore; il cherche ses aliments dans la profondeur — car, en cela très différent de l'argonaute, il ne monte pour ainsi dire jamais à la surface; il ne s'y trouve que mort ou mourant — et ce n'est que par exception qu'il se rapproche de la côte et circule dans les eaux voisines, si superficielles. Il vit dans les eaux profondes, et vit en troupes. C'est un animal sociable et nocturne. C'est de nuit que les troupes de nautiles gagnent leurs terrains d'alimentation pour s'y repaître de crevettes principalement. Le nautile est un animal fort curieux; on l'observe rarement en vie; il supporte avec peine la captivité. Aussi lira-t-on avec un intérêt particulier les pages que lui consacre M. Willey. Par la même occasion on lira avec plaisir les 40 pages que M. Willey consacre à son récit de voyage en général. On y trouvera de tout un peu : des observations ethnographiques, et des observations zoologiques principalement. Et, pour terminer, on félicitera les auteurs et les éditeurs des *Zoological Results*. Car ce sixième fascicule est le dernier de la publication auxquels ont attaché leur nom M. A. Willey, comme auteur et directeur, et la *Cambridge University Press* (ou MM. J. et C. Clay) comme éditeurs. Et cette publication ne mérite que des éloges par sa valeur scientifique et par son élégance en ce qui concerne la typographie et l'illustration. Du reste, la *Cambridge University Press* a une tradition à laquelle elle reste fidèle, et qui lui vaut l'estime toute particulière du monde scientifique.

Les Sphingidés des environs de New-York. — *American Museum Journal*, continuant la publication de monographies destinées à éclairer les visiteurs du Musée, et à les intéresser davantage aux objets exposés, vient de faire paraître une brochure fort bien composée, et abondamment illustrée, concernant les Sphingidés des environs de New-York. Ces Lépidoptères sont nombreux; quelques-uns sont fort beaux, et *M. W. Beutenmuller*, l'auteur de la brochure, donne sur leur manière de vivre, leurs aliments, et leur biologie en général, beaucoup de renseignements pratiques fort utiles à l'entomologiste, et intéressants pour le grand public. Il faut souhaiter de voir se généraliser l'exemple donné par *American Museum*.

PSYCHOLOGIE

L'illusion de poids chez les anormaux. — On sait que si l'on présente à un sujet normal deux corps ayant exactement le même poids, mais présentant les dimensions très différentes, des corps de même poids, mais de volumes inégaux, une illusion se présente dans l'appréciation de ceux-ci. On juge plus lourd le corps qui présente le moins du volume; le corps le plus dense est proclamé le plus pesant. Cette erreur est à peu près constante. Il y a des cas toutefois où elle ne se produit pas. C'est un médecin belge qui les a signalés, *M. Demoor*, de Bruxelles. Et le « signe de Demoor » se rencontre fréquemment chez les enfants anormaux, chez les « arriérés médicaux », les imbéciles et les idiots particulièrement. Ceux-ci ne se trompent pas comme les normaux. Tantôt ils se trompent en sens inverse; tantôt ils apprécient les poids de façon exacte, en reconnaissant qu'il n'y a pas de différence. Demoor avait opéré sur 380 enfants ayant de 6 à 15 ans. Il leur mettait en main deux bouteilles entourées de papier noir renfermant toutes deux de la grenaille de plomb, pesant 150 grammes, mais ayant des cubes différents : 15, et 115 centimètres cubes. Sur les 380 enfants, 370 présenteront l'illusion : 370 répondirent, sans la moindre hésitation, que la plus petite bouteille est plus lourde que la grande. Dix seulement répondirent autrement. Et voici leurs réponses, avec quelques caractéristiques psychologiques :

1° Enfant de 6 ans 1/2. Arriéré pédagogique (enfant retardé dans son éducation, mais sans tare mentale). Illusion renversée : il déclare plus lourde la bouteille la plus grande.

2° Enfant de 7 ans. Imbécile. Sens musculaire normal. Ici encore, illusion renversée.

3° Enfant 8 ans 1/2. Idiot. Sens musculaire rudimentaire. Illusion renversée.

4° Enfant 9 ans. Idiot. Sens musculaire normal. Illusion renversée.

5° Enfant 9 ans 1/2. Idiot. Sens musculaire médiocre. Pas d'illusion (réponses contradictoires).

6° Enfant 8 ans 1/2. Idiot. Sens musculaire normal. L'illusion n'existe pas complètement; il y a des hésitations.

7° Enfant 7 ans. Idiot. Sens musculaire normal. L'illusion n'existe pas.

8° Enfant 10 ans 1/2. Idiot. Pas d'illusion.

9° Enfant 13 ans. Idiot au début. Sens musculaire mauvais, illusion renversée.

10° Enfant 13 ans. Idiot. Sens musculaire bon. Pas d'illusion.

Les faits qui précèdent indiquent que l'examen des illusions de poids peut fournir des renseignements précieux. Il peut servir à établir le diagnostic quand on se trouve en présence d'enfants quelque peu anormaux, sur les conditions mentales desquels on a des doutes, ou des hésitations. Telle est du moins l'opinion de *M. Ed. Claparède* qui s'est livré, à cet égard, à des recherches que publient les *Archives de Psychologie* de MM. Flournoy et Claparède de Genève. M. Ed. Claparède a opéré sur un certain nombre d'enfants d'une des classes d'arriérés de

Digitized by Google

la ville de Genève. Cette classe comprenait 18 enfants. Or il est certain, à considérer les réponses faites par ceux-ci, que l'illusion est plus rare chez les anormaux que chez les normaux. L'illusion a souvent fait défaut chez les 18 enfants dont il s'agit. Mais il y a une nuance à observer.

Il faut distinguer les arriérés pédagogiques des arriérés médicaux; les enfants anormaux par retard dans l'éducation des enfants anormaux par tare mentale (imbécillité ou idiotie). Chez les arriérés pédagogiques l'illusion peut exister, ou manquer; sa présence, ou son absence, ne signifie pas grand'chose; sa présence, en tout cas, ne permet pas d'affirmer avec certitude qu'il s'agit d'un arriéré pédagogique. Mais, ajoute M. Claparède, le signe de Demoor (absence, ou renversement de l'illusion), le signe de Demoor, lorsqu'il est constant, indique le diagnostic d'arriéré médical. Dans ces conditions, le signe de Demoor permettrait de faire un départ entre les arriérés. Il ne saurait, évidemment, révéler toute tare mentale; mais il fait connaître les tares mentales bien établies, et accentuées. Les quatre élèves chez lesquels le signe de Demoor s'est montré constant, dans les observations de M. Claparède, sont en effet, les quatre seuls élèves de la classe qui soient incapables d'aucun travail personnel, dépourvus d'initiative, et hors d'état de s'occuper seuls. Il est évidemment à souhaiter que l'étude inaugurée par M. Demoor, et poursuivie par M. Claparède, ne s'arrête pas là. Il faut l'étendre, et la faire porter sur un nombre considérable de sujets anormaux, pour connaître la valeur exacte qui s'attache au signe de Demoor.

Influence des stimulants visuels sur la réaction aux signaux auditifs. — *M. Mac Dougal* rend compte devant l'Académie des sciences de New-York d'une série d'expériences montrant l'influence des variations de stimulation visuelle sur les réactions aux signaux auditifs.

Le temps de réaction est plus court dans l'obscurité que dans la lumière, dans une lumière faible que dans une lumière vive, dans une lumière colorée que dans une lumière neutre. Le temps de réaction est plus constant dans une lumière neutre que dans une lumière colorée, et les changements de qualité de lumière sont suivies régulièrement d'une augmentation de la rapidité de réaction.

Ces changements sont apparemment dus à des changements dans les conditions d'attention du réacteur et non à une influence organique immédiate de l'intensité ou de la qualité de la lumière.

DÉMOGRAPHIE

La consommation moyenne d'alcools par habitant dans les principales villes en 1901. — La loi du 29 décembre 1900 ayant supprimé les droits de détail, d'entrée et de taxe unique sur les vins, les cidres, poirés et hydromels, et ayant fait disparaître les formalités qu'entraînait la perception des droits d'entrée et de taxe unique sur les mêmes boissons, il n'est plus possible de déterminer, en ce qui les concerne, l'importance de la consommation dans les principales villes. L'administration des Contributions indirectes ne publie donc plus que les renseignements relatifs aux produits des droits et à la consommation des spiritueux proprement dits et des vermouts et vins de liqueur.

Voici quelle est, en francs, le produit de la consommation moyenne par habitant des alcools soumis aux droits dans les principales villes :

	Spiritueux proprement dits.	Vermouts et vins de liqueur.
Paris	6,61	0,52
Lyon	4,69	0,42
Marseille	6,55	0,77
Bordeaux	3,21	0,72
Lille	6,73	0,39
Toulouse	3,21	0,64
Saint-Étienne	4,85	0,42
Le Havre	14,22	0,92
Roubaix	5,05	0,21
Nantes	3,87	0,44
Rouen	13,72	0,68
Reims	5,53	0,40
Nancy	3,61	0,40
Amiens	9,66	0,54
Toulon	6,53	0,83
Angers	3,08	0,33
Nice	4,41	0,99
Nîmes	2,61	0,49
Limoges	2,96	0,39
Brest	8,70	0,79
Montpellier	2,99	0,73
Dijon	3,61	0,33
Rennes	4,87	0,46
Orléans	3,31	0,39
Tours	3,39	0,50
Tourcoing	6,21	0,19
Saint-Denis	5,63	0,39
Calais-Saint-Pierre	8,38	0,32
Troyes	4,69	0,45
Grenoble	4,38	0,44
Le Mans	7,27	0,43
Levallois-Perret	5,89	0,49
Boulogne-sur-Mer	11,33	0,47
Saint-Quentin	7,58	0,44
Versailles	6,35	0,60
Béziers	1,09	0,87
Clermont-Ferrand	3,80	0,64
Dunkerque	7,69	0,56
Caen	11,70	0,45
Boulogne-sur-Seine	6,24	0,46
Besançon	4,00	0,36
Lorient	7,63	0,65
Clichy	5,82	0,43
Bourges	3,15	0,42
Cherbourg	12,78	0,75
Roanne	2,65	0,35
Avignon	5,59	0,53
Cette	5,62	0,88
Neuilly	4,91	0,54
Angoulême	2,82	0,48
Saint-Ouen	6,23	0,41
Poitiers	2,53	0,36

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

La vapeur d'échappement utilisée au moyen des turbines. — La question des turbines à vapeur est de première importance, et nombreux sont les lecteurs qui nous ont demandé des renseignements complémentaires à ce sujet, à la suite de l'article que nous avions consacré à ces intéressants moteurs. Aussi, ne pouvons-nous point manquer de signaler un nouveau service que peuvent rendre les turbines (on du moins un certain type de turbine), en permettant de tirer parti de la vapeur d'échappement des moteurs à vapeur ordinaires qu'il n'est pas possible de munir de la condensation.

Digitized by Google

C'était le cas pour les machines d'extraction des mines françaises de Bruay, dont l'échappement se faisait dans l'atmosphère, notamment par suite de leur marche intermittente. *M. Rateau*, l'ingénieur des mines français, qui est inventeur d'un système de turbine dont nous avons parlé, et qui utilise la force vive de la vapeur, s'est dit que son appareil pouvait parfaitement fonctionner sous l'influence de cette vapeur d'échappement, qui était évacuée en pure perte dans l'air et représentait de la chaleur et par conséquent de la force perdues. En effet, vapeur sortant du cylindre à basse pression de la la machine principale vient actionner une turbine qui commande à son tour deux dynamos de 100 kilowatts chacune. Cette turbine, formée de 7 disques de 90 centimètres de diamètre, tourne à raison de 1 600 révolutions par minute dans une enveloppe de $1^m,10$ de diamètre sur $1^m,20$ de long; les dynamos tournent comme de juste à même allure et engendrent du courant à 240 volts. La pression de la vapeur telle qu'elle arrive dans la turbine n'est pourtant que de 0,91 kilos par centimètre carré, c'est-à-dire qu'elle est sensiblement inférieure à la pression atmosphérique; l'échappement de la turbine même se fait dans un condenseur où la pression n'atteint que 0,21 kilos.

Il fallait pourvoir à l'irrégularité de marche des machines d'extraction, qui ne devaient plus envoyer de vapeur à la turbine pendant les arrêts des cages. Dans ce but, la vapeur passe par un véritable accumulateur de chaleur, composé tout simplement d'une chaudière hors d'usage remplie de rognures de fer: tant que cette vapeur passe, elle abandonne une partie de sa chaleur aux rognures métalliques. Quand il n'arrive plus de vapeur d'échappement des machines, un phénomène thermique inverse se produit, de la chaleur se dégage de ces rognures, qui fait réévaporer la vapeur condensée et l'envoie à la turbine pour parer à l'arrêt des machines d'extraction; et cela suffit, pourvu, bien entendu, que ces arrêts ne soient pas trop prolongés. Au reste, une communication directe permet d'envoyer la vapeur des chaudières mêmes à la turbine, mais en la faisant passer par un appareil réducteur de pression.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le commerce extérieur de la France pendant l'année 1902. — Les statistiques publiées par l'Administration des douanes pour le mois de décembre 1902 donnent les résultats complets de nos échanges extérieurs pour l'ensemble de l'année dernière. Le tableau suivant en donne le mouvement général :

Importations en milliers de francs.

	Année. 1902	1901
Objets d'alimentation	788 560	783 934
Matières premières	2 856 597	2 812 890
Objets fabriqués	770 568	772 370
Totaux	4 415 725	4 369 194
Or et argent	537 251	526 323
Exportations en milliers de francs.		
Objets d'alimentation	696 083	745 228
Matières premières	1 166 055	1 018 327
Objets fabriqués	2 123 638	2 015 249
Colis postaux	251 142	234 137
Totaux	4 236 918	4 012 941
Or et argent	249 729	655 283

La première constatation qui se dégage de ces tableaux, c'est une augmentation générale du mouvement de notre commerce extérieur tant à l'importation qu'à l'exportation, par rapport aux chiffres de l'année 1901. A l'importation la plus-value est de 46 531 000 francs, dont 43 707 000 francs pour la catégorie des matières premières, ce qui est un indice favorable de l'activité industrielle de notre pays. A l'exportation, l'augmentation est beaucoup plus considérable; elle s'élève à 223 977 000 francs, dont 108 389 000 francs pour la catégorie des objets fabriqués.

Malgré une diminution de 36 617 000 francs sur les céréales, dont l'importation reste à 148 664 000 francs, les entrées d'objet d'alimentation sont en plus-value sur l'ensemble de 4 626 000 francs. Le riz (40 874 000 fr.) y contribue pour 14 120 000 francs; les fruits (39 378 000 fr.), pour 10 803 000 francs; le cacao (33 878 000 fr.), pour 2 349 000 francs; le café (92 617 000 fr.), pour 1 605 000 francs: le bétail (46 771 000 fr.), pour 9 998 000 francs; les poissons (59 257 000 fr.), pour 3 339 000 francs; les vins (89 993 000 fr.), pour 5 235 000 francs.

Pour ce dernier article, l'importation s'est répartie comme suit entre les divers pays de provenance:

Vins ordinaires en futailles.

	1902 hectol.	1901 hectol.	1900 hectol.
Espagne	342 238	640 162	2 191 688
Italie	18 170	19 519	82 222
Algérie	3 897 035	2 636 384	2 338 826
Tunisie	13 567	25 568	33 676
Autres pays	19 627	26 832	162 313
Vins de liqueur en futailles.			
Espagne	88 913	117 395	160 519
Algérie	3 716	149 801	104 212
Autres pays	58 544	87 538	135 586

Outre la diminution sur les céréales signalée plus haut nous devons noter que les viandes (22 949 000 fr.) ont perdu 3 144 000 francs; les fromages et beurres (51 510 000 fr.), 1 897 000 francs; les farineux alimentaires (41 596 000 fr.), 1 387 000 francs.

Parmi les matières premières nous relèverons dans le tableau ci-dessous les mouvements des principaux articles; on remarquera les plus-values considérables qui ont été réalisées sur l'ensemble de l'exercice par les importations de soie, de lin, de graines oléagineuses et de cuivre:

	Année 1902. fr.	Différence sur 1901. fr.
Peaux brutes	159 177 000	+ 8 346 000
Laines	364 486 000	— 18 094 000
Plumes de parures	34 371 000	— 1 980 000
Soies	286 228 000	+ 13 564 000
Lin	83 617 000	+ 19 030 000
Coton	240 535 000	+ 1 679 000
Pâtes de bois	56 011 000	+ 9 245 000
Nitrate de soude	46 873 000	— 5 759 000
Graines oléagineuses	237 795 000	+ 24 628 000
Huiles végétales	24 758 000	— 5 230 000
Caoutchouc	51 942 000	+ 1 113 000
Bois à construire	125 222 000	— 2 335 000
Merrains	31 690 000	— 5 848 000
Huiles minérales	55 015 000	+ 2 430 000
Houille	335 080 000	— 7 712 000
Minerais	82 458 000	— 1 975 000
Cuivre	90 468 000	+ 13 225 000

Parmi les objets fabriqués, l'importation des poteries, faïences et verreries (37 304 000 fr.) a fléchi de 2 328 000 francs; celle des machines (116 494 000 fr.), de 10 115 000 francs. Au contraire l'importation des produits

Digitized by Google

chimiques (73 043 000 fr.) s'est élevée de 3 099 000 francs; celle des tissus de laine (41 154 000 fr.), de 3 662 000 francs; celle des tissus de coton (48 984 000 fr.), de 2 808 000 fr.); celle des papiers, cartons, livres et gravures (42 930 000 fr.), de 5 616 000 francs; celle des peaux préparées (34 907 000 fr.) de 3 172 000 francs; celles des outils et ouvrages en métaux (35 056 000 fr.), de 1 056 000 francs. Les tissus de soie sont sans changement à 71 621 000 francs.

A l'exportation, la moins-value de 49 145 000 francs, que présente la catégorie d'alimentation, est due presque entièrement aux sucres bruts et raffinés. L'exportation du sucre raffiné tombe en effet de 52 488 000 francs (chiffre de l'année 1901), à 45 070 000 francs (chiffre de l'année 1902); celle du sucre brut, de 90 516 000 francs à 36 736 000 francs; mais, en outre l'exportation des eaux-de-vie a fléchi de 40 342 000 francs à 35 524 000 francs; celle des fruits de table, de 39 387 000 francs à 28 907 000 francs; celle des farineux alimentaires, de 34 643 000 francs à 32 385 000 francs. Notons cependant quelques plus-values: l'exportation des légumes passe de 18 936 000 francs (chiffre de 1901), à 21 863 000 francs (chiffre de 1902); celle des vins, de 228 008 000 francs à 233 966 000 francs; celle des poissons, de 37 406 000 francs à 41 008 000 francs; celle des viandes, de 25 410 000 francs à 26 122 000 francs; celle du beurre, de 58 468 000 francs à 69 118 000 francs.

Parmi les matières premières, l'exportation du cuivre (32 577 000 fr.) s'est accrue de 1 711 000 francs; celle des pâtes de bois (36 710 000 fr.), de 4 616 000 francs; celle des graines à ensemencer (24 703 000 fr.) de 7 517 000 francs; celle des peaux brutes (146 241 000 fr.), de 6 832 000 francs; celle des soies (133 840 000 fr.) de 16 302 000 francs; enfin celle des laines (217 176 000 fr.) de 52 727 000 francs. Notons, d'autre part, que l'exportation des huiles végétales se maintient à 24 071 000 francs et que celle des bois (46 492 000 fr.) accuse un déficit de 1 360 000 francs.

L'exportation des objets fabriqués réalise sur l'ensemble une plus-value de 108 389 000 francs.

Cette plus-value se répartit sur un très grand nombre d'articles de la catégorie. Mais quelques-uns y apportent une contribution plus particulièrement importante et qui mérite d'être signalée : ce sont, ainsi que l'indique le tableau suivant, où sont relevés les mouvements des principaux articles, les tissus de soie, les fils de laine, les articles de Paris, les modes et fleurs, et les confections pour femmes.

	Année 1902. fr.	Différence sur 1901. fr.
Tissus de soie	308 574 000	+ 41 626 000
Tissus de laine	217 675 000	+ 4 074 000
Tissus de coton	173 465 880	— 2 887 000
Fils de laine	31 929 000	+ 7 708 000
Peaux préparées	112 106 000	+ 2 266 000
Ouvrages en peau	64 126 000	— 3 534 000
Orfèvrerie, bijouterie, horlogerie	55 197 000	— 5 011 000
Machines	54 979 000	— 973 000
Outils et ouvrages en métaux	97 087 000	+ 2 934 000
Articles de Paris	160 483 000	+ 8 154 000
Modes et fleurs	136 242 000	+ 6 263 000
Meubles et ouvrages en bois	30 610 000	+ 1 759 000
Lingerie cousue	23 105 000	— 1 755 000
Confections pour femmes	103 086 000	+ 19 560 000
Papier, carton, livres, gravures	58 102 000	+ 708 000
Faïences et verreries	59 118 000	— 5 068 000
Produits chimiques	90 450 000	+ 3 939 000

L'industrie des machines à coudre aux États-Unis. — Bien que les machines à coudre se fabriquent maintenant un peu dans tous les pays, les États-Unis ont conservé malgré tout la première place dans cette fabrication, et quelques chiffres vont nous le prouver.

En 1860, on était déjà sorti de la période de début, et il existait 88 établissements se livrant à cette industrie; il est vrai que le capital de toutes ces usines n'était au total que de 7 à 8 millions de francs; mais elles employaient un personnel de plus de 2 400 ouvriers auxquels on distribuait 5 600 000 francs de salaires; la main-d'œuvre tenait la plus grande place à cette époque, et le matériel mécanique de ces fabriques ne valait guère plus de 3 millions et demi de francs. Ce qui prouvait du reste le succès rapide des machines à coudre c'est que, au bout de moins de dix années depuis leur invention sous une forme pratique, l'on en fabriquait annuellement pour plus de 22 millions de francs.

Aujourd'hui, tout s'est transformé en la matière, aux points de vue les plus divers. En effet, cette industrie s'est centralisée de la façon la plus nette; le nombre des fabriques n'est plus que de 65, mais leur capital dépasse 100 millions de francs. Ce capital a été nécessaire pour acheter, faire construire tout l'outillage mécanique qui est maintenant de rigueur, et auquel on recourt de façon si prédominante dans l'industrie américaine. Cet outillage représente actuellement une somme de plus de 46 millions, alors que les salaires ne dépassent point 36 millions de francs; ce qui n'empêche pas les ouvriers de gagner individuellement beaucoup plus que jadis. Parmi ces 65 usines dont nous venons de parler, cinq à elles seules produisent pour 60 millions de francs de machines, et, si nous prenons les 26 maisons les plus importantes, nous voyons que leur production totalisée atteint 103 millions. Cela ne laisse que bien peu, à peu près 3 à 4 millions de francs, pour la production des fabriques secondaires et, montre bien que cette industrie a une tendance marquée à se centraliser encore.

Enduit protecteur des constructions métalliques. — Cet enduit est spécialement recommandé par *M. Murphy*, dans le *Painter's Magazine*, comme étant le plus sûr protecteur des constructions et charpentes métalliques contre la rouille. On commence par nettoyer complètement le métal de toute la poussière, des graisses, des corps étrangers qui peuvent le souiller, et aussi par le débarrasser des paillettes métalliques qui y sont demeurées adhérentes; puis on y passe une bonne couche d'huile de lin bouillie, qu'il faut appliquer à chaud. En étendant cet enduit, on doit avoir soin de le faire pénétrer dans toutes les crevasses, dans les moindres petits trous que présente la surface du métal, et c'est en somme assez facile, tandis que c'est particulièrement difficile, sinon même impossible, avec la peinture, qui n'est jamais assez fluide pour cela. On fait bien de passer une seconde couche d'huile chaude quand la première est sèche, et rien d'ailleurs n'empêche ultérieurement de peindre les surfaces métalliques ainsi traitées, ou de les enduire de ciment, ce qui forme un excellent revêtement protecteur.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 21 février 1903). — *A. Laveran :* Sur deux Hippobosques du Transvaal susceptibles de propager Trypanosoma Theileri. — *Gillot :* Coloration des hématozoaires. — *J. Guiart :* Sur un nouvel Infusoire parasite de l'Homme. — *Charles Richet :* Des poisons contenus dans les tentacules des Actinies (congestine et thalassine). — *Paris* et *Salomon :* Note préliminaire sur la résistance globulaire chez l'enfant (Résistance globulaire chez l'enfant normal). — *Joseph Noé :* Valeur de l'influence du régime sur la longueur de l'intestin. — *J. Lefèvre :* Observations sur le mécanisme de la résistance au froid chez les homéothermes. — *A. Dastre* et *H. Stassano :* Antikinase des macérations d'ascaris et de tænia. — *E. Maurel :* De l'hyperleucocytose qui suit les pertes sanguines. — *Bezançon* et *V. Griffon :* Recherches sur le degré de virulence des liquides de la pleurésie franche et de la méningite tuberculeuse. — *M. Lambert :* Influence de la castration ovarique sur la nutrition. — *P. Stéphan :* L'évolution des corpuscules centraux dans la spermatogénèse de *Chimæra monstrosa.* — *C. Gerber :* Influence d'une augmentation momentanée de la tension de l'oxygène. Sur la respiration des fruits à éthers volatils, pendant la période où, mûrs, ils dégagent un parfum. — *C. Gerber ;* Respiration des fruits parfumés lors de leur maturation complète, quand on les place à l'état vert et non parfumés dans de l'air enrichi en oxygène. — *Ch. Livon :* Action de l'adrénaline sur les vaisseaux.

— Janus (janvier 1903). — *H. Gros :* Les œuvres de Jean François Xavier Pugnet. — *Simon Baruch :* Einige Amerikanischen Beiträge zur Entwicklung der Modernen Therapie. — *Tiberius von Gijory :* Zur Prioritätsfrage Holmes-Semmelweis. — *P. Pansier :* Experimenta Magistri Gilliberti. — *Max Neuburger :* Zur Vorgeschichte zweier Physiologischer Probleme. — *M. Rafl Ulecia :* L'enseignement de l'histoire de la médecine en Espagne.

— La Géographie (janvier 1903). — *Charles Bénard :* Les courants de l'Atlantique nord et du golfe de Gascogne. — *Barot :* L'Afrique Occidentale française et les conditions d'habitabilité. — *E. de Flotte Roquevaire :* Voyages au Maroc de M. de Segonzac. — *Grandidier :* La situation économique de Madagascar pendant l'année 1901.

— La Revue de chimie industrielle (janvier 1903). — *Coffignier :* L'industrie des couleurs. — Analyse des sclérales d'alumine. — Fabrication du papier.

— L'Aérophile (janvier 1903). — Michel Bolscheff. — Expériences d'allègement au moyen d'une hélice. — Le ballon porte-amarre Hervé. — La traversée du Sahara par ballons-pilotes. — Le monument à Henry Giffard. — Le sustenteur-propulseur Pichon. — Le disque hélice Villard.

— Archives de médecine navale (février 1903). — *Couteaud :* Lutte contre la tuberculose à bord. — *Le Méhauté :* La prophylaxie par l'eau de boisson dans la marine.

— Revue de géographie (février 1902). — A propos des événements du Maroc. — *Brisse :* Les intérêts allémands en Amérique. — *Barré :* l'Arabie. — *Wenlersse :* Croquis de villes : Tokyo, Kyoto, Osaka. — *Ailhaud :* Les colonies portugaises et les tarifs douaniers. — Le cours supérieur du Kagera-Nil.

— Journal de la Société de Statistique de Paris (janvier 1903). — Rapport du ministre du commerce sur le mouvement de la population de la France en 1901. — *Cadoux :* Comment nous défendre contre le trust de l'Océan? — *Bienaymé :* Le coût de la vie à Paris à diverses époques. — *Meuriot :* La population de l'Angleterre en 1901. — Statistique des réclamations postales. — Production du caoutchouc en 1901.

Publications nouvelles.

— Contribution a l'étude de l'essence d'absinthe et de quelques autres essences (Hysope, Tanaisie, Sauge, Fenouil, Coriandre, Anis et Badiane), par *S.-D. Lalou.* — Un vol. in-8° de 240 pages; Paris, Naud, 1903. — Prix : 6 francs.

— Le modèle et les allures du cheval, par *M. de Gasté.* — Un vol. in-8° de 232 pages; Paris, Le Soudier, 1903.

— Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1903. Soixante-neuvième année. — Un vol. in-12 de 308 pages; Bruxelles, Hayez, 1903.

— De l'auto-représentation chez les hystériques, par *Adolphe Bain.* — Une broch. in-16 de 156 pages; Paris, Vigot, 1903. — Prix : 2 francs.

Il s'agit d'un phénomène dans lequel certains hystériques *voient* et décrivent, dans l'hypnose, l'intérieur de leurs corps. L'auteur présente les observations qui constituent la matière clinique de son travail. Il étudie les conditions dans lesquelles ces faits se présentent, et il donne la seule interprétation rationnelle qui puisse être proposée. Il montre que ces faits, quelque fantastiques qu'ils paraissent, ne sortent point des limites de la physiologie générale et que l'auto-représentation se retrouve à l'état normal aussi bien que dans différents états pathologiques, sous le nom de *conscience organique* ou *cénesthésie.*

— L'Électricité a l'Exposition de 1900, 6e fascicule (16e livraison dans l'ordre d'apparition) : Distribution, transmission et transport de l'énergie électrique, par *E. Hospitalier,* 42 pages grand format avec 17 figures; et 15e et dernier fascicule (17e livraison dans l'ordre d'apparition) : Applications diverses, par *P.-F. Chalon, G Dary, G. Baignères, F. Rodary* et *A. Bainville,* 159 pages grand format avec 132 figures et 1 planche hors texte; Paris, Dunod, 1903.

Prix de la Collection entière, qui forme 3 beaux volumes, comprenant ensemble 1527 pages, avec 1 696 figures et 12 planches : 50 francs.

— The Lord of the Dark Red Star : being the story of the supernatural influences in the Life of an Italian despot of the Thirteenth Century, by *Eugene Lee-Hamilton.* — Un vol. in-12; Londres, Walter Scott, 1903. — Prix : 6 shillings.

— Harvard psychological studies. Volume I, containing sixteen experimental investigations from the Harvard Psycho logical Laboratory, edited by *Hugo Munsterberg.* — Un vol. in-8° de 654 pages; New-York, Macmillan Company.

— Les Principes scientifiques de la chimie analytique, par *W. Ostwald.* Traduction par M. A. Hollard, sur la 3e édition allemande. — Un vol. in-8° de 220 pages de la *Bibliothèque technologique;* Paris, Naud, 1903. — Prix : 5 francs.

— Figures d'équilibre d'une masse fluide. Leçons professées à la Sorbonne en 1900, par *H. Poincaré,* et rédigées par L. Dreyfus. — Un vol. in-8° de 210 pages; Paris, Naud, 1903. — Prix : 7 francs.

Enseignement et Concours.

— Faculté des sciences de Paris. — *Ouverture des cours du second semestre 1902-1903 à la Sorbonne le lundi 2 mars 1903.*

Analyse supérieure et algèbre supérieure. — *M. Émile Picard* traite, le mercredi, de l'intégration des équations différentielles au point de vue de la physique mathématique et étudiera le samedi, diverses questions relatives à la théorie des fonctions algébriques de deux variables. — Les mercredis et samedis, à dix heures et demie.

Calcul différentiel et calcul intégral. — *M. Goursat* traite des équations différentielles. — Les lundis et jeudis, à huit heures et demie.

Mécanique rationnelle. — *M. Paul Appell* expose les lois générales du mouvement des systèmes, la mécanique analytique et l'hydrodynamique. — Les mercredis et vendredis, à huit heures et demie.

Astronomie physique. — *M. Wolff* développe l'ensemble

Digitized by Google

des matières comprises dans le programme du certificat d'études supérieures d'astronomie. — Les lundis et jeudis, à dix heures et quart.

Physique mathématique et calcul des probabilités. — *M. Boussinesq* expose la théorie des phénomènes ondulatoires. — Les mardis et samedis, à dix heures et quart.

Mécanique physique et expérimentale. — *M. G. Kœnigs :* Théorie de l'élasticité et résistance des matériaux. Les travaux pratiques auront lieu, dans le laboratoire, sous la direction de M. Kœnigs, les mardis, à quatre heures. — Les mardis et samedis, à huit heures et demie.

Physique. — *M. Lippmann* traite du magnétisme et de l'électricité. — Les mardis et samedis, à dix heures trois quarts.

Physique. — Fondation de l'Université de Paris. — *M. Pellat* termine le cours de thermodynamique et traitera ensuite de l'électrolyse, de la polarisation, des électrodes, des piles et de l'électrocapillarité. — Les jeudis, à trois heures et demie.

Chimie organique. — *M. Haller* traite principalement des composés de la série aromatique. — Les mercredis et vendredis, à dix heures et demie.

Chimie biologique. — *M. Duclaux* (Institut Pasteur) traite de la bactériologie agricole. — Les mardis et jeudis, à deux heures et demie.

Physiologie. — *M. Dastre* traite des fonctions de nutrition. — Les lundis, à cinq heures et les mercredis à dix heures et quart.

Géologie. — *M. Munier-Chalmas* traite des caractères généraux des terrains secondaires et tertiaires, basés sur les rapports qui existent entre les modifications des faunes et les mouvements du sol correspondants. — Les mercredis et vendredis, à deux heures.

Éléments d'analyse et de mécanique. — *M. L. Raffy* traite des équations différentielles et de leurs applications à la mécanique et à la physique. — Les mardis à cinq heures et demie, et les jeudis à cinq heures.

Chimie analytique. — *M. Riban* fait l'étude du dosage et de la séparation des acides et traitera de l'analyse organique. — Les mercredis, à quatre heures.

Chimie physique. — *M. Jean Perrin* expose l'électrochimie, puis les solutions colloïdales. Le vendredi, il exposera les applications de la règle des phases. — Les mercredis et vendredis, à cinq heures et quart.

Chimie appliquée. — Fondation de l'Université de Paris. — *M. C. Chabrié* traite des produits ammoniacaux ; — des gélatines et colles animales ; — des huiles et vernis ; — de la tannerie. — Des travaux pratiques en vue du certificat de chimie appliquée auront lieu rue Michelet, n° 3, sous la direction de M. Moissan, les mardis et vendredis, de deux heures à cinq heures et demie. — Les mardis et vendredis, à une heure.

Anatomie comparée. — *M. G. Pruvot* traite du système nerveux et des organes des sens. — Les mardis et samedis à trois heures et demie.

— Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Chimie appliquée aux corps organiques. — *M. Arnaud*, professeur, a commencé ce cours le jeudi 5 mars 1903, dans l'Amphithéâtre de Chimie du Muséum d'histoire naturelle, rue de Buffon, n° 63, à quatre heures, et le continuera les samedis, mardis et jeudis suivants à la même heure.

Le professeur traite des hydrates de carbone, des sucres et des glucosides, ainsi que des méthodes synthétiques et analytiques qui se rattachent à l'étude de cette classe importante des principes immédiats.

Bulletin météorologique du 21 au 27 Février 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. moyenne.	minimum.	maximum.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. minimums.	maximums.
♄ 21	768mm,7	11°,4	6°,0	15°,9	S.-S.-W. 4	0,0	Nuageux.	—5° M.Mou.; —4° S.Péter., Stockholm, Hernosand.	21° Clerm., Toulouse, Perpignan; 25° Bilbao; 22° Biskr.
☉ 22	764mm,8	11°,2	8°,5	13°,0	S.-W. 4	0,0	Nuageux.	—2° M.Mou.; —6° Herman.; —4° Arkangel, Haparanda.	25° Toulouse; 23° Barcelone, San Fernando, Biskra.
☾ 23	756mm,4	10°,8	10°,1	13°,3	W.N.-W.3	0,0	Nuageux.	—1° P.d.Midi; —10° Hapar.; —8° Hernos.; —7° Uléaborg.	22° Perpignan, Biskra, Laghouat, Cagliari; 23° Alger.
♂ 24	764mm,6	5°,9	— 0°,7	11°,1	S.-W. 4	0,0	Assez beau.	—12° P. Midi; —17° Hapar.; —10° M.Vent.; —9° M.Mou.	17° Cap Béarn; 23° Biskra; 22° Alger, Laghouat.
♃ 25	760mm,8	8°,4	6°,6	10°,6	S.-S.-W. 4	0,8	Couvert.	—11° M.Mou.; —18° Uléab.; —16° Hapar.; —13° Arkang.	18° Perpignan; 21° Bisk., Laghouat, 20° Athèn.; 19° Funch.
♅ 26	759mm,5	9°,4	8°,5	13°,6	W. 6	0,9	Nuageux.	—10° M.Mou.; —20° Hapar.; —14° Arkang.; —11° Hernos.	18° Marseille; 26° Aumale; 23° Biskra; 22° Tunis.
♀ 27 s. l.	754mm,6	10°,8	5°,6	12°,8	S.-W. 7	3,1	Pluvieux.	—8° M. Moun., Pic du Midi; —9° Arkangel, Haparanda.	21° Bordeaux; 22° Biskra, Laghouat; 20° La Calle.
Moyennes.	761mm,64	9°,70	6°,37	12°,90	Total.	4,8			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 3°,1 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 62mm à Valentia le 21 ; 22mm au mont Aigoual le 25 ; 20mm à Haparanda le 26 ; 41mm à Gris-Nez, 39mm à Cherbourg, 36mm à Dunkerque, 29mm au Grognon, 28mm à Nantes, 26mm à Charleville, 24mm à Lorient, 23mm à Boulogne, Le Mans, Saint-Mathieu, 21mm à Brest, 25mm à Flessingue le 27.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien le 7 mars à 10h34m35s et 9h35m4s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h38m51s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 2h4m19s du matin. — *Jupiter*, très rapproché du Soleil et invisible, passe au méridien à 11h27m26s du matin. — Le 9, passage de *Mercure* à l'aphélie ou au point de son orbite le plus éloigné du Soleil. — Le 13, *Neptune* semblera stationnaire au milieu des constellations, et *Mercure* sera en conjonction avec l'étoile ι *Verseau*. — P. L. le 13.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43134. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DES REVUES BLEUE ET SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE
DE L'INSTITUT

Prix . . . . . 2 fr. 50

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER
MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

LA LOI
DU
Service Militaire de Deux ans
ET
L'INCORPORATION
des Contingents Auxiliaires dans l'Armée active

PAR LE Dr V. LOWENTHAL, lauréat de l'Académie de médecine

Prix . . . . . 1 franc.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

UN PAPE A L'ÉPOQUE DE LA RENAISSANCE : JULES II

Par ÉMILE GEBHART, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

Digitized by Google

IEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 f^co, et Ph^ies.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

OMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

. . . . . 3 fr. 50 *franco*

NVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
r prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.
. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
génieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856
PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

XCURSIONS AUX STATIONS THERMALES ET HIVERNALES
rénées et du Golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, etc.

Tarif spécial **G. V. N° 106** (Orléans).

billets d'aller et retour, avec réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et ses, sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont déli- ute l'année, à toutes les stations du réseau de la Compagnie d'Orléans, pour les stations les et hivernales du réseau du Midi, et notamment pour :
achon, Biarritz, Dax, Guéthary (halte), **Hendaye, Pau, Saint-Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn**, etc.
Durée de validité : **33** jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

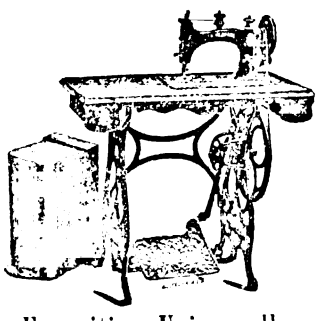
Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

TOURS de tous Systèmes et ACCESSOIRES
OUTILS pr AMATEURS et INDUSTRIELS
Nouveau Tarif-Album F^co 90c
MACHINES-OUTILS
TIERSOT & Cie 16, Rue des GRAVILLIERS
Succ^le : 61, Rue des Petits-Champs.

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
France contre mandat ou timbres-poste
Savon Antiseptique au Goudron Borate
Marque Déposée
J. LIEUTAUD AINÉ, MARSEILLE
PRIX : 1 franc

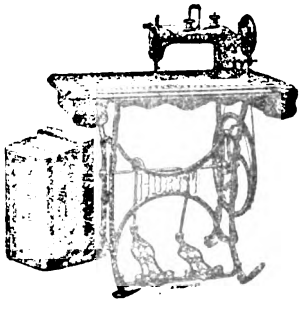
Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1900 sont vendus 1 franc.

Machines à Coudre Françaises



HURTU

54, rue St-Maur, Paris
Usines : PARIS et MONTLUÇON



GRAND PRIX
La plus haute récompense

Exposition Universelle — PARIS 1900

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43134

Digitized by Google

N° 11. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 14 Mars 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Astronomie. — L'Univers comme Organisme, par **M. S. Newcomb.**

Enseignement des sciences. — Éducation scientifique et Psychologie, par **M. A. Laisant.**

Zoologie. — Les diverses espèces de Serpents dans l'Égypte antique, par **M. H. Boussac.**

Causerie bibliographique. — M. G. Curtel : *la Vigne et le Vin chez les Romains.* — M. Chervin : *Bégaiement et autres maladies fonctionnelles de la parole.* — M. Gustave Krafft : *Causeries scientifiques.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 2 et 9 mars 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Observation directe des ondes électro-magnétiques stationnaires. — Pouvoir ionisateur de quelques liquides organiques. — La lumière totale de toutes les étoiles. — Observations spectroscopiques au cours d'une éclipse solaire. — Le temps et les fils télégraphiques. — Les tremblements de terre au Japon. — Les poussières et les fumées de Paris. — Les causes de la « maladie du sommeil ». — Alcool et force musculaire. — La mort des animaux. — Le buffle de l'Indo-Chine. — Population de la Chine. — Le chemin de fer le plus élevé du monde. — Un chemin de fer d'Europe en Amérique. — Tirefond de sûreté pour fixer les rails de chemins de fer. — Le coton dans l'Afrique occidentale française.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 14 MARS 1903

MAXIME GORKI . . . . . **Dans les bas-fonds**, tableaux en quatre actes. — Ier acte.

FRÉDÉRIC LOLIÉE . . . . . **Gaston Paris.**

CAMILLE MAUCLAIR . . . . . **Le Classicisme et l'Académisme.**

EDMOND PLAUCHUT . . . . . **L'Esclavage dans le nord de la Nigritie.**

J. ERNEST-CHARLES . . . . . **La Vie littéraire :** *L'Oblat*, par J.-K. Huysmans.

PAUL FLAT . . . . . **Théâtres :** Théâtre Sarah-Bernhardt : *Werther*, drame de M. P. Decourcelle, d'après Gœthe.

JEANNE MAIRET . . . . . **La Vie des femmes aux États-Unis.** — (Fin.)

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . 0 fr. 75

UN PAPE A L'ÉPOQUE DE LA RENAISSANCE : JULES II

Par ÉMILE GEBHART, de l'Institut

Prix . . . . . 0 fr. 75

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt**, Directeur.

Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin**, Administrateur, 41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 11 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 14 MARS 1903

523,1

ASTRONOMIE

L'Univers comme Organisme (1).

Les progrès de la science astronomique et physique tendent à montrer l'Univers comme un ensemble ; plus nos connaissances s'étendent et plus il apparaît clairement que les corps répartis à travers les espaces célestes ne sont pas complètement indépendants et qu'au contraire, malgré leur infinie diversité, ils présentent une foule d'attributs communs.

Nous revenons ainsi à certaines idées des anciens que des découvertes modernes ont longtemps semblé contredire. Les travaux de Copernic montrant que les planètes sont des corps isolés et que les étoiles sont immensément plus éloignées que les planètes, portèrent les premières atteintes aux idées simplistes à l'égard de la composition de l'Univers ; bientôt le progrès des connaissances humaines amena à reconnaître que le système des étoiles fixes était formé de corps si complètement isolés et si éloignés les uns des autres qu'il était difficile de concevoir une relation définie entre ces corps. Au temps d'Herschel, l'univers était considéré comme formé de corps qui, pour la plupart, n'offraient aucune relation connue entre eux.

Quand, quarante ans plus tard, le spectroscope fut appliqué à l'analyse de la lumière venant des étoiles, un champ non moins fructueux que celui ouvert par le télescope à Galilée, s'offrit aux hypothèses. On se rendit compte tout d'abord que le soleil était composé à peu près entièrement des éléments que l'on trouve sur la terre, puis cette même conclusion s'étendit, dans une certaine mesure, aux étoiles fixes en général. Les éléments tels que le fer, l'hydrogène le calcium, n'appartiennent pas exclusivement à la terre, ils entrent également pour une part considérable dans la constitution de l'Univers tout entier.

Dans ces derniers temps, une nouvelle branche de la science astronomique s'est développée tendant à mettre en évidence l'unité de structure du monde stellaire, je veux parler de la science de la statistique des étoiles. Parmi les autres branches de recherches, c'est pour la sociologie que le domaine ouvert à la statistique est le plus étendu : chaque contrée a son recensement pour le classement de ses habitants, et les combinaisons auxquelles peuvent se prêter les statistiques relatives aux diverses contrées s'étendent à tous les intérêts de la race humaine. Pourtant ces combinaisons restent limitées à la surface de notre planète. Dans le domaine de la statistique stellaire, des millions d'étoiles sont classées comme si chacune d'elles prise individuellement n'avait pas plus de poids dans l'échelle qu'un simple habitant de la Chine dans l'échelle du sociologue ; et cependant le plus insignifiant de ces soleils peut être entouré de planètes tournant autour, avec des habitants aux intérêts aussi variés que ceux des habitants de notre propre globe.

On peut dire que la statistique des étoiles a été commencée par Herschel ; mais le sujet n'a été abordé pour la première fois avec toute l'ampleur qu'il comporte que par un mémoire présenté par Kapteyn à l'Académie des sciences d'Amsterdam, en

(1) Discours prononcé devant la Société d'astronomie et d'astrophysique d'Amérique, 29 décembre 1902.

Digitized by Google

1893. Les résultats capitaux de ce mémoire étaient que des régions différentes de l'espace contiennent différentes sortes d'étoiles et plus spécialement, que les étoiles de la voie lactée appartiennent, en partie au moins, à une classe différente de celle des autres étoiles. Les étoiles n'appartenant pas à la voie lactée sont, en grande partie, d'une classe distinctement différente et l'étendue de chacune de ces classes est aussi grande que celle de l'univers. Dans toute l'étendue de celui-ci, on trouve dans une direction une certaine classe d'étoiles dominante et dans les autres directions des étoiles de classes différentes.

Un autre fait curieux, c'est que les étoiles, autant que nous pouvons nous en rendre compte, sont également réparties d'un extrême à l'autre; dans deux directions opposées, celles des pôles de la voie lactée par exemple, le nombre des étoiles que nous voyons est peu considérable; leur densité augmente d'abord lentement, puis plus rapidement, jusqu'à la voie lactée même.

Autant qu'on a pu s'en rendre compte, il y a symétrie parfaite des deux côtés de la voie lactée; si d'un côté, les étoiles semblent être un peu plus compactes sur certains points, il y a comme compensation sur d'autres points. La règle générale est que si nous prenons deux directions diamétralement opposées dans les cieux, n'importe lesquelles, et que nous comptions le nombre des étoiles trouvées dans une surface donnée, dix degrés carrés par exemple, dans chacune de ces directions, nous trouverons des nombres sensiblement égaux. Plus nos directions seront choisies en se rapprochant de la voie lactée et plus les étoiles seront nombreuses des deux côtés. Les étoiles paraissent donc former comme un anneau uniforme au moins en ce qui concerne les caractères généraux; nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de dire d'une façon décisive qu'une région de cet anneau diffère essentiellement d'une autre et l'on peut regarder l'ensemble comme formant une structure établie sur un plan uniforme.

Toute conclusion scientifique déduite de données statistiques exige l'étude critique des bases sur lesquelles reposent ces données. Si au lieu de compter simplement les étoiles, nous observons leur amplitude et nous déterminons leurs mouvements propres, pour en tirer les conclusions convenables quant à la structure de l'Univers, la question se pose tout d'abord de savoir comment nous pouvons estimer la distance possible des étoiles. Nous pouvons à peine dire que les parallaxes de plus de 100 étoiles ont été mesurées avec quelque degré de certitude; ces étoiles sont situées à des distances de nous très différentes. Nous espérons par des observations longues et répétées, obtenir une détermination à peu près exacte de toutes les étoiles dont la distance est moindre que vingt fois celle de Centaure; mais comment pourrons-nous connaître les distances des étoiles qui se trouvent en dehors de cette zone? Que pouvons-nous dire, à l'encontre des idées de Képler, suivant lesquelles l'espace autour de notre soleil est beaucoup plus pauvre en étoiles que les régions situées à une distance plus grande? La grande masse des étoiles ne peut-elle être située entre les surfaces de deux sphères concentriques de rayons pas très différents? Cet univers d'étoiles ne peut-il être quelque chose dans le genre d'une sphère creuse?

Cette objection mérite d'être prise en considération d'une façon particulière par tous ceux qui présentent des conclusions quant à la distribution des étoiles dans l'espace et quant à l'étendue du monde visible. Les échelons successifs pour arriver à une conclusion à cet égard peuvent être résumés brièvement de la façon suivante: D'abord, nous avons une conclusion générale basée sur la similitude constatée à travers l'univers. Il n'y a aucune raison de supposer que la région dans laquelle notre système est situé diffère à un degré essentiel quelconque de toute autre région près de la portion centrale. L'examen spectroscopique paraît indiquer que toutes les étoiles sont en mouvement et l'on ne saurait dire que celles d'une partie de l'univers se meuvent plus rapidement que celles d'une autre partie. Ce résultat est de la plus grande importance pour notre sujet parce que, si nous considérons seulement les mouvements apparents, tels qu'on les observe ordinairement, ceux-ci dépendent nécessairement de la distance des étoiles. Nous ne pouvons déduire la vitesse réelle d'une étoile des observations ordinaires tant que nous ne connaissons pas sa distance. Les résultats des mesures spectroscopiques de la vitesse radiale sont au contraire indépendants de la distance de l'étoile.

Nous ne pouvons pas dire avec certitude que les étoiles qui forment les agglomérations de la voie lactée ont le même mouvement moyen que les étoiles des autres régions de l'univers. La difficulté est que ces étoiles nous apparaissent si faibles individuellement que l'examen de leur spectre est encore au delà du pouvoir de nos instruments. Toutefois le fait extraordinaire accompli à l'Observatoire Lick de mesure du mouvement radial de 1830 Groombridge, une étoile tout à fait invisible à l'œil nu, semble nous permettre d'espérer une solution prochaine de cette question. Nous n'avons du reste pas besoin d'attendre cette solution pour arriver à des conclusions présentant un grand caractère de probabilité. Le résultat général des recherches sur les mouvements propres tend à renforcer la conclusion que la sphère képlerienne, si je puis employer cette expression, n'a pas une existence très marquée. Les

Digitized by Google

lois de la vitesse stellaire et les statistiques des mouvements propres, tout en donnant quelque appui à l'idée que l'espace dans lequel nous nous trouvons est plus clairsemé en étoiles que partout ailleurs, montrent pourtant que, en règle générale, il n'y a pas de grandes agglomérations d'étoiles ailleurs que dans la région de la voie lactée.

L'unité n'exclut pas la diversité; en fait, l'unité de l'Univers consiste en parties diverses. Il est très curieux que parmi les milliers d'étoiles qui ont été examinées spectroscopiquement, il n'y en ait pas deux pour lesquelles on ait trouvé absolument la même constitution physique. Il est vrai que les ressemblances sont multiples : α Centaure, notre plus proche voisin — si on peut employer le mot proche à propos des étoiles — a un spectre se rapprochant beaucoup de celui de notre soleil; il en est de même pour Capella; mais, même dans ce cas, un examen attentif révèle des différences provenant de variétés dans les combinaisons et la température des substances dont sont formées ces étoiles. Peut-être aussi existe-t-il sur ces étoiles des éléments non connus sur la terre, mais à cet égard, nous ne pouvons pas encore parler avec certitude.

La luminosité absolue est peut-être celui des attributs des étoiles qui montre la plus grande variété. Il y a une centaine d'années, on supposait tout naturellement que les étoiles les plus brillantes étaient celles qui étaient les plus rapprochées de nous, et cette notion est certainement exacte quand on considère la moyenne générale; mais on n'a pas tardé à se rendre compte qu'on ne pouvait pas conclure sûrement qu'une étoile était près de nous parce qu'elle était brillante. L'exemple le plus frappant à cet égard a été fourni par les recherches de Gill sur les parallaxes de Rigel, l'étoile la plus brillante d'Orion et de Cassiopée qui est, avec Sirius, l'étoile la plus brillante des cieux. Dans les deux cas, les parallaxes déduites de longues séries de mesures s'étendant à plusieurs années, ressortent nulles; les étoiles sont donc, bien que de première amplitude, immensément éloignées. Un fait remarquable, c'est que cette conclusion coïncide avec celle que nous tirons de la petitesse de leurs mouvements propres. Rigel n'a aucun mouvement qui ait été enregistré avec certitude depuis plus d'un siècle d'observation et il n'est pas certain que Cassiopée en ait non plus. On peut donc conclure de cette particularité, avec un haut degré de probabilité, que l'éloignement de ces étoiles est immensément considérable. Nous pouvons dire avec certitude que l'éclat de chacune d'elles est des milliers de fois plus grand que celui du soleil et, avec un haut degré de probabilité, qu'il est des centaines de milliers de fois plus considérable. D'autre part, il y a des étoiles comparativement rapprochées de nous et dont la luminosité n'atteint pas la centième partie de celle du soleil.

L'unité de l'Univers peut être réalisée par deux voies : Ou bien il s'agit de l'unité de structure sur laquelle notre attention a été attirée et qui peut subsister sans qu'aucun des rayons célestes influence les autres, ou bien il faut envisager l'Univers comme un organisme, grâce aux actions mutuelles exercées par les corps célestes les uns sur les autres. Il y a seulement quelques années, nous n'aurions guère supposé ni imaginé que d'autres agents que la gravitation et la lumière puissent traverser des espaces aussi immenses que ceux qui séparent les étoiles; il n'est pas douteux pourtant qu'il n'y ait d'autres agents dont la nature exacte nous est encore inconnue, mais qui passent d'un corps céleste à un autre. Le soleil et la terre nous en fournissent un exemple remarquable dans la coïncidence bien établie qui existe entre la fréquence des orages magnétiques qui se reproduisent suivant un cycle d'environ onze ans proportionnel à la fréquence des taches solaires. Les récents travaux de M. Bigelow montrent que cette coïncidence est d'une remarquable exactitude : les courbes représentatives des deux phénomènes sont pratiquement identiques dans leur allure générale et il en résulte cette conclusion que les taches solaires et les orages magnétiques sont dus à la même cause. Cette cause ne peut pas être un changement quelconque dans la radiation ordinaire du soleil parce que les meilleurs relevés de la température établissent que, quelles que soient les variations que puisse subir la radiation solaire, elles ne changent pas durant la période des taches. Pour apprécier la relation, il faut se rappeler que les recherches de Hall avec le spectrohéliographe montrent que les taches ne sont pas des phénomènes primaires de l'activité solaire, mais simplement la résultante de processus qui se poursuivent d'une façon continue dans le soleil et qui ne donnent naissance à des taches que dans des régions spéciales et dans des circonstances particulières. On ne peut donc conclure nécessairement qu'une tache détermine un orage magnétique, mais la conclusion qui s'impose, c'est que l'activité solaire qui produit une tache produit également un orage magnétique.

Quand on cherche à se rendre compte de la nature possible des relations entre l'activité solaire et le magnétisme terrestre, on se trouve si complètement à tâtons que la question se pose même de la réalité de la coïncidence entre les deux ordres de phénomènes. Peut-être l'explication la plus simple des fluctuations du champ magnétique terrestre devrait elle être recherchée en prenant pour base l'hypothèse que l'espace à travers lequel la terre se déplace est par lui-même un champ magnétique va-

Digitized by Google

riable de vaste étendue. Cette explication serait vérifiée si l'on pouvait reconnaître que les fluctuations en question peuvent être expliquées par l'intervention d'une force agissant substantiellement dans la même direction sur l'ensemble du globe; mais il est facile de se rendre compte que cette hypothèse n'est pas soutenable. Si elle était correcte, l'intensité de la force dans certaines régions de la terre serait diminuée et dans les régions où l'aiguille pointe dans une direction opposée, elle serait augmentée exactement dans la même mesure; or on ne constate aucune relation, soit dans les fluctuations régulières de la force magnétique, soit dans les variations irrégulières qui se manifestent au cours des orages magnétiques. Si la force horizontale est augmentée dans une partie de la terre, il y a augmentation simultanée sur tous les points quelle que soit la direction de l'aiguille aimantée suivant les diverses localités. Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'aucune des fluctuations du magnétisme terrestre ne peut être expliquée par l'hypothèse que la lune ou le soleil agit comme aimant; dans ce cas, l'action se produirait substantiellement dans la même direction au même moment sur toute la terre.

Dans ces conditions, on est en droit de se demander si l'action produisant les orages magnétiques vient bien du soleil et si les fluctuations de l'activité solaire et du champ magnétique terrestre ne sont pas dues à quelque cause extérieure aux deux astres. Tout ce que nous pouvons dire à cet égard, c'est que tous les efforts tentés pour trouver cette cause sont restés infructueux et qu'il est à peine possible d'ailleurs d'imaginer une cause capable de produire un tel effet. Il est vrai que, il n'y a pas bien des années encore, les taches solaires étaient supposées être dues à l'action des planètes; mais, pour des raisons qui ne sauraient trouver place ici, on peut considérer cette hypothèse comme dénuée de tout fondement. Il semble donc peu douteux que le cycle de onze années pour le changement des taches solaires est dû à un cycle s'accomplissant sur le soleil même; s'il en est réellement ainsi, le changement correspondant du magnétisme terrestre doit être dû à la même cause.

Nous pouvons donc regarder comme un fait suffisant établi pour mériter plus ample information qu'il y a émanation du soleil, d'une façon irrégulière, de quelque action adéquate pour produire un effet mesurable sur l'aiguille aimantée; il est seulement singulier que nos observations ne nous aient donné jusqu'ici la moindre indication sur ce que peuvent être ces émanations. La possibilité de les définir paraît cependant résulter de la découverte faite dans ces dernières années, que dans certaines conditions, la matière chauffée émet des entités connues sous les désignations de rayons Rœntgen, corpuscules, rayons Becquerel, électrons. Je ne puis parler avec autorité de ce sujet, mais autant que je sache, il n'y a aucune évidence directe que ces entités nous viennent du soleil. La recherche de l'agent inconnu qui nous préoccupe peut-être placée parmi les tâches les plus importantes de l'astronome physicien du temps présent. L'histoire des découvertes scientifiques semble indiquer d'ailleurs que, au cours de cette recherche, on trouvera, avant d'atteindre le but proposé, quantité d'autres choses tout aussi importantes ou même plus importantes, dont nous n'avons actuellement aucune idée.

Dans son étude de ce qui se passe dans le monde stellaire, l'astronome peut, pour un temps, ne pas saisir la véritable signification de ce qu'il voit à cause de l'immensité du champ qu'il étudie. Un exemple remarquable de cette particularité est donné par le cas de nouvelles étoiles connues pour éclater de temps en temps. Dans au moins deux cas de ce genre, enregistrés dans ces dix dernières années, des étoiles ont été signalées, quelques mois après leur éclatement, comme changées en nébuleuses ou entourées de nébulosités. A première vue, rien ne semble plus naturel ni plus facile à expliquer; à quelque cause que l'on attribue une catastrophe comme la soudaine multiplication — des milliers de fois — en deux ou trois jours, de la lumière d'un soleil, le cataclysme doit avoir pour conséquence la projection d'une masse de vapeur incandescente s'élevant avec une grande vitesse. Cette vapeur se répandant de toutes parts, nous apparaîtra comme une nébuleuse entourant l'étoile et s'élargissant continuellement. Mais les difficultés commencent quand on veut essayer de se rendre compte de l'étendue probable d'une nébuleuse de ce genre. Pour cela, il faut tout d'abord avoir une idée de la distance de l'étoile; or cette distance ne peut être déterminée par aucune méthode absolue, de sorte que nos conclusions à cet égard se bornent à de simples conjectures. Pourtant nous pouvons dire, avec un haut degré de probabilité, que la parallaxe annuelle de ces nouvelles étoiles ne peut guère être beaucoup plus grande que le millième de seconde; deux bases indépendantes nous permettent d'aboutir à cette conclusion. La première, c'est que les étoiles de ce genre n'ont jamais brillé que dans les régions de la voie lactée; nous sommes donc fondés à les croire aussi éloignées que celles de la voie lactée. Du reste l'un des résultats des statistiques stellaires, c'est que la distance de la voie lactée ne peut guère être beaucoup inférieure à celle correspondant à la parallaxe que j'ai indiquée; cette distance reste même en deçà des estimations de sir William Herschel, qui a placé les étoiles visibles extrêmes de notre système à une distance que la lumière met des milliers d'années à

Digitized by Google

traverser; cet astronome admet que la lumière qui nous parvient de la voie lactée est antérieure à l'époque d'Adam, or la distance que j'ai indiquée serait parcourue par la lumière en 3400 ans environ.

L'autre argument peut être présenté de la façon suivante : De ce que nous savons de la densité des étoiles dans notre voisinage immédiat, il y a toute raison de croire que sur les plusieurs millions d'étoiles de l'univers, il n'y en a pas plus de vingt mille qui soient comprises dans une zone correspondant à une parallaxe de 0″,02; il y a donc plus de dix mille chances contre une qu'une étoile quelconque de l'univers, prise au hasard, soit dans cette même zone. Une autre raison pour placer la voie lactée et les nouvelles étoiles, à cette distance, réside dans l'absence de mouvement propre pour ces étoiles; les mesures les plus soigneuses faites par Barnard sur *Nova Persée* montrent un mouvement de seulement 0″,01 dans le cours d'une année, ce qui revient à dire qu'aucun mouvement n'a été vu. Bien que ce résultat ne soit pas concluant, il renforce encore l'idée que cette étoile se trouve réellement dans la région de la voie lactée.

Admettons donc que la distance soit de cet ordre d'amplitude et essayons de nous rendre compte de la vitesse que devrait posséder une nébuleuse pour qu'elle puisse s'épandre aussi rapidement que l'observation paraît le montrer par exemple autour de Nova Persée. Le calcul montre que cette vitesse devrait dépasser tout ce que nous pouvons imaginer. La plus haute vitesse que la matière puisse atteindre à notre connaissance est celle de l'hydrogène et autres gaz provenant du soleil; cette vitesse atteint parfois plusieurs centaines de kilomètres par seconde, mais même avec cette vitesse exceptionnelle, la formation d'une nébuleuse de grandeur appréciable, à la distance que nous avons assignée aux nouvelles étoiles, demanderait des siècles.

L'application de ce principe au cas de la « Nova Persée » a conduit à une ingénieuse suggestion de la part de Kapteyn; suivant ce savant, l'expansion, en apparence lente, de la nébuleuse qui environne cette étoile ne serait pas du tout un mouvement de la matière, mais simplement une illumination de matière nébuleuse préexistante par les ondes lumineuses dues à l'explosion de l'étoile. *A priori*, il semble bien hasardé de comparer le mouvement si rapide de la lumière au mouvement si lent en apparence d'expansion de la nébuleuse en question; mais à la réflexion on s'aperçoit que la grande difficulté pour admettre l'hypothèse de Kapteyn est précisément d'ordre contraire; nous avons affaire non pas à la lenteur apparente du mouvement, mais à l'insuffisance de la vitesse de la lumière pour expliquer le phénomène. Si la distance de cette étoile est seulement 400 fois celle de α Centaure, la vitesse de l'expansion apparente doit en effet être dix fois celle de la lumière.

De tous les éléments connus comme se propageant à travers l'espace, la lumière est le plus rapide; nous pouvons donc dire qu'aucune cause connue entrant en action en février 1901 ne pourrait se manifester à nous, dans l'espace des vingt-deux mois écoulés depuis; l'illumination de la nébulosité entourant Nova Persée durant l'été de 1902 existait donc indépendamment de l'explosion de l'étoile, à moins qu'il n'existe dans l'univers une cause susceptible de transmission avec une vitesse plusieurs fois plus grande que celle de la lumière.

Quand on examine la question de près, on éprouve de la difficulté à proposer une hypothèse basée sur l'action connue d'agents naturels et il faut se faire violence pour arriver à apprécier la portée réelle de la question. Les faits tels que je les comprends peuvent se résumer ainsi : Nous voyons par photographie un objet des cieux dans lequel certains changements s'accomplissent, consistant en variation de l'apparence des parties illuminées. Jour pour jour, nous voyons qu'une certaine illumination commençant en un point A, n'importe où, se propage jusqu'en un autre point B, et peut-être un point lumineux C commence-t-il à se montrer aussi. La conclusion naturelle, c'est qu'il y a là quelque chose qui s'étend; le point B a reçu une émanation du point A et le point C n'est pas apparu spontanément, il a été relié à quelque chose se produisant sur un autre point, peut-être l'étoile centrale. En attribuant cette propagation à des agents comme la lumière et la chaleur rayonnante ou à tout autre agent naturel, nous nous heurtons à l'insuffisance de leur vitesse de transmission. De quelque côté que nous nous tournions, nous rencontrons des difficultés qui paraissent insurmontables pour l'explication des phénomènes observés. La théorie de la lumière, que j'ai indiquée, est rendue plus improbable encore par ce fait que les dernières recherches sur les photographies de Lick, paraissent montrer que l'émanation ne se propage pas en ligne droite avec une vitesse uniforme, mais comporte des déviations de-ci et de-là, parfois dans une direction, parfois dans une autre, avec des vitesses variables. Mais il y a une difficulté plus grande encore pour attribuer l'expansion apparente au mouvement de la lumière; la vitesse de celle-ci est parfaitement uniforme et l'explosion est extrêmement soudaine puisqu'il ne s'écoule guère que deux ou trois jours à partir du moment où l'étoile devient visible jusqu'à ce qu'elle atteigne la première amplitude. Dans ces conditions, l'onde lumineuse résultant de l'explosion aurait une surface sphérique bien définie avec point le plus brillant si

Digitized by Google

près de la surface actuelle que son étendue ne serait pas visible à la distance dont il s'agit. L'étoile s'éteint avec une rapidité telle qu'en peu de jours sa luminosité diminue de moitié; la lumière qui en émane devrait donc présenter à nos yeux l'apparence d'un disque circulaire lumineux parfaitement défini, plus brillant à sa circonférence extérieure en dehors de laquelle tout resterait dans une complète obscurité. Il est vrai que par suite de la différence de densité de la matière réfléchissant la lumière, le disque ne serait pas uniforme, il pourrait comporter des lacunes et offrirait une apparence nuageuse; mais malgré tout les contours en seraient aussi nets que s'il s'agissait d'un disque tourné au tour.

Tout ceci nous incite donc à recourir à l'hypothèse des corpuscules dont l'étude a été commencée et formera le principal sujet de recherches physiques pour la prochaine génération. Mais ici, si nous acceptons le résultat théorique de M. J.-J. Thomson, nous nous heurtons à cette difficulté que ces entités ne peuvent voyager avec une vitesse supérieure à celle de la lumière. Dans ces conditions, il ne nous reste plus guère qu'à laisser à nos successeurs le soin de résoudre le problème et expliquer le phénomène.

Le point essentiel que je désire faire ressortir, c'est la tendance vers l'unification des recherches physiques. Jusqu'à présent la différenciation — la subdivision des travailleurs en un nombre continuellement croissant de groupes de spécialistes — a été la règle. Aujourd'hui nous voyons se rapprocher les unes des autres des branches de recherches qui *a priori* semblent comporter des sphères d'activité bien distinctes. Quelles branches peuvent être plus distinctes que la statistique stellaire embrassant l'univers tout entier et l'étude des émanations nouvellement découvertes, produites dans nos laboratoires et qui paraissent mettre en lumière l'existence de corpuscules plus petits que les atomes de matières? Et pourtant les phénomènes que nous avons passé en revue, et spécialement la relation entre le magnétisme terrestre et l'activité solaire et la formation de masses nébuleuses autour des nouvelles étoiles, ne peuvent être expliqués que par des émanations ou formes de force ayant probablement quelque similitude avec les corpuscules, électrons et rayons qui sont maintenant produits dans nos laboratoires.

Le XIXe siècle symbolise les progrès humains les plus importants, mais peut-être sa plus grande gloire est-elle d'avoir jeté les fondements de la science physique du XXe siècle. Ce que l'on découvrira dans les nouveaux domaines ouverts aux recherches est actuellement aussi éloigné de nos idées que pouvaient l'être les développements modernes de l'électricité pour les savants d'il y a une centaine d'années. Nous ne pouvons garantir aucune découverte spéciale; nous avons devant nous un champ illimité dont l'existence était à peine soupçonnée il y a seulement dix ans et dont l'exploration absorbera peut-être l'activité de nos laboratoires de physique et la grande masse de nos astronomes pour autant de générations qu'il en a fallu pour amener la science électrique à son état actuel. Nous autres, représentants de la vieille génération, nous ne pouvons guère espérer voir que les débuts de ce développement et nous ne pouvons qu'offrir nos meilleurs souhaits à la jeune école dont la fonction sera d'explorer le champ sans limite qui s'ouvre devant elle.

S. NEWCOMB.

372,3

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Éducation scientifique et psychologie (1).

J'ai rappelé les principes généraux qui peuvent servir de base à l'éducation scientifique. Examinons maintenant quelle peut en être l'application. C'est ici que j'en reviens au livre de M. Le Bon dont je vous parlais tout à l'heure, pour en critiquer certains passages; maintenant, je tiens à dire ce qu'est cet ouvrage, surtout dans la première partie, car c'est lui qui va se charger de répondre à la plupart des questions que nous aurons à nous poser.

Il y a eu, — beaucoup d'entre vous le savent sans doute, — au cours de ces dernières années, une grande opération semi-parlementaire, que l'on a appelée « l'enquête sur l'enseignement secondaire ». Elle a duré longtemps, et elle a abouti à la confection de six volumes énormes. Toute la première partie du livre que j'ai entre les mains est consacrée à une analyse de cette enquête, analyse fort bien faite, et à des citations textuelles de certains des témoignages qui y ont été apportés.

Avec un certain orgueil, — orgueil très légitime, — M. Le Bon, causant avec moi de son œuvre, me disait : « Cette enquête, il y a une personne en France qui l'a lue, et c'est moi! » Et certainement, il me disait la vérité, car ceux-là même qui ont fait l'enquête, depuis le président jusqu'aux secrétaires rédacteurs des divers procès-verbaux, n'ont certainement pas pris la peine ni eu la patience d'ingurgiter les six in-folios signalés tout à l'heure.

M. Le Bon qui, lui, a montré ce courage, a fait par cela même une œuvre de dévouement; c'est aussi une œuvre d'érudition éminemment utile. C'est lui

(1) Voir la *Revue* du 28 février, page 257.

Digitized by Google

surtout qui va maintenant se charger de répondre à la question que j'ai posée :

Quelles sont les conditions générales du milieu dans lequel nous vivons actuellement, au point de vue de l'éducation et, spécialement, au point de vue de l'éducation scientifique?

Insistons d'abord sur un point que développe M. G. Le Bon, dès le début de son introduction : c'est l'importance formidable que l'on attache, notamment en France, à la question des programmes. Nous assistons depuis longtemps à des refontes périodiques ou accidentelles des programmes; et il faut admirer la satisfaction profonde qu'éprouvent les réformateurs chaque fois qu'ils ont accompli l'une de ces transformations. Ils s'écrient alors : « A la bonne heure! Maintenant, tout est sauvé! Tout sera parfait! Nos programmes ne laissent plus rien à désirer. » Je leur réponds : « Mais, malheureux, si vous pouviez un instant penser aux méthodes, et mettre de côté les préoccupations systématiques qui assiègent votre esprit, par la faute d'une éducation faussée, vous reconnaîtriez que les programmes ne sont rien, ou fort peu de chose, tandis que les méthodes sont tout, ou à peu près tout. »

Et ceci est profondément vrai; car, quels que soient les programmes que l'on puisse élaborer pour tel examen ou pour tel plan d'études, si, pour les mettre en application, on emploie des méthodes qui soient de nature à ne pas permettre d'obtenir le résultat visé, on ne l'obtiendra pas. Si l'on rédigeait, au contraire, des programmes un peu plus élastiques, même moins complets, on pourrait néanmoins arriver à des résultats utiles et bien supérieurs, grâce à l'emploi de méthodes raisonnables.

Ici, M. Le Bon est dans le vrai d'une façon indiscutable.

Je dois cependant ajouter qu'il se trompe, à mon avis, lorsqu'il déclare que non seulement notre pays, mais tous les pays de race latine, sont voués au culte des programmes, au dédain des méthodes, et par suite à la décadence, tandis que les pays anglo-saxons sont au contraire orientés vers le progrès et qu'ils voient l'avenir ouvert devant eux.

En ce qui concerne l'éducation scientifique, cette assertion ne me semble pas exacte : l'éducation anglaise, par exemple, est sur certains points (et surtout en ce qui concerne la géométrie), plus pitoyable encore que la nôtre, et elle semble avoir beaucoup plus pour objet de déformer l'esprit que de développer l'intelligence, lorsqu'elle impose la récitation par cœur du texte d'Euclide. Le mal dont souffre l'éducation est plus général. Mais ce n'est là de ma part qu'une critique accidentelle et légère; dans l'ensemble, les observations de M. G. Le Bon sont profondément justes.

Après avoir constaté l'état des choses, et pour montrer comment il est possible que l'on en soit arrivé à attribuer aux programmes une telle importance, l'auteur s'attache à mettre en lumière l'état d'âme de nos éducateurs.

C'est ici que l'enquête va intervenir, et elle est véritablement digne de toute votre attention :

« Toutes ces réformes de programmes, dit M. Le Bon, répétées tant de fois, sont d'ailleurs absolument dépourvues d'intérêt. Notre enseignement restera ce qu'il est, tant que nos méthodes actuelles n'auront pas été entièrement transformées. Il n'y aura, je le répète, de changements possibles que quand la nécessité de cette transformation aura pénétré un peu dans la cervelle des parents, des professeurs et des législateurs.

« La destinée de la plupart de nos grandes enquêtes parlementaires est de bientôt disparaître dans la poussière des bibliothèques, d'où elles ne sortent plus. Il m'a fallu une forte dose de patience pour lire attentivement les six énormes volumes sur la réforme de l'enseignement, et j'imagine que bien peu de mes contemporains ont eu cette patience. Les questions d'éducation et d'instruction ont aujourd'hui une importance si capitale qu'il m'a semblé nécessaire de retirer de cette gangue volumineuse les parties essentielles, de les classer avec méthode, de les discuter quelquefois et d'y ajouter cette introduction. Tous les textes reproduits émanent de personnages autorisés, les seuls dont la parole ait quelque influence dans un pays aussi hiérarchisé que le nôtre, les seuls qui puissent agir sur l'opinion des foules et finir peut-être par la réformer. »

Je serai obligé de limiter les citations, mais je crois cependant que les passages que je mettrai sous vos yeux ne seront pas sans vous intéresser.

« L'opinion de l'Université sur la valeur générale de l'enseignement universitaire », tel est le titre du paragraphe auquel j'emprunte les citations qui vont suivre :

M. Maneuvrier, *ancien élève de l'École normale supérieure.* — « Examinez les copies du baccalauréat; assistez à quelques examens oraux, vous verrez à quel pénible avortement ont abouti, pour la plupart des candidats, les efforts de maîtres très consciencieux et très distingués, répétés pendant six ou huit années consécutives. »

M. Bérard, *maître de conférences à la Sorbonne.* — « J'estime que les trois quarts des bacheliers ne savent pas l'orthographe. Le mal n'est pas grand peut-être; mais si l'enseignement classique ne sert même pas à cela, à quoi peut-il servir? Je suis sûr que la moitié des licenciés en droit et ès lettres ne sont pas capables de faire une règle de trois ou d'extraire une

Digitized by Google

racine carrée, et en géographie, si vous posez une question quelconque à tous les licenciés du monde, ils n'en sauront pas un mot.

« Comme examinateurs à l'École Navale, nous reconnaissons tout de suite les produits de l'enseignement secondaire. Je ne sais pas, d'ailleurs, pourquoi on s'obstine à lui donner ce nom ; il n'est ni secondaire, ni primaire, ni supérieur, il est tout et il n'est rien. C'est un fossile qui n'est plus de ce monde ; il date de l'ancien régime et il a cessé de vivre depuis plus de trente ans. »

M. René Doumic, dont le nom est bien connu : « La situation de l'enseignement classique est en ce moment exactement celle-ci : Cet enseignement miné, menacé de tous les côtés. n'inspirant plus la même confiance qu'autrefois, tendrait de plus en plus à devenir une sorte de spécialité, en sorte que le latin et le grec seraient enseignés à peu près comme l'hébreu et le sanscrit, réservés à quelques mandarins et par conséquent n'ayant plus aucune part à la formation générale de l'esprit, de l'intelligence et du caractère français. »

M. Blondel, *professeur de Faculté*. — « On doit reconnaître que notre enseignement actuel n'est pas suffisamment approprié aux besoins de notre époque.

« Il est, en partie, la cause de l'infériorité économique dans laquelle se trouve aujourd'hui la France, infériorité relative sans doute, mais très affligeante, quand on compare le développement si lent de notre industrie et de notre commerce avec les progrès considérables que font les peuples voisins, les Allemands surtout. »

M. Brunot, *maître de conférences à la Sorbonne*. — « Je n'hésite pas à vous le dire tout crûment, je crois que l'enseignement classique actuel ne répond plus aux besoins; ceux qui le donnent n'y croient guère plus que ceux qui le reçoivent. »

M. Gaston Paris, *membre de l'Institut*. — « Je vous dirai ma pensée avec une très grande franchise : je suis convaincu que, en tant que formant la base de l'éducation secondaire générale, l'enseignement classique est destiné, tôt ou tard, à disparaître, à faire place à un enseignement nouveau; je crois que c'est un fait qui appartient à l'évolution de la civilisation moderne. »

Vous voyez que les conditions générales de l'enseignement secondaire sont assez durement appréciées par les universitaires eux-mêmes, ou plutôt par le petit nombre des universitaires qui prennent la peine de penser et de réfléchir.

Toujours sur la question de l'enseignement universitaire proprement dit, M. Le Bon nous apporte encore quelques déclarations intéressantes.

Voici ce que dit, par exemple, M. Payot, *inspecteur d'Académie :*

« On a appelé les aveugles du nom d'*emmurés :* mais nos élèves sont plus emmurés que les aveugles, qui eux, du moins, ne sont privés que d'un seul sens. A la suite de l'atrophie qui affaiblit progressivement les centres nerveux qui demeurent longtemps inactifs, ils finissent par être presque totalement privés de l'usage de leurs cinq sens. »

Et encore : « Ils ne savent pas penser personnellement parce qu'ils ont été, toute leur vie d'écoliers, victimes d'un bourrage qui les a rendus incapables de réflexion. D'autre part, par ce procédé, on les dégoûte des lectures; ils ne prennent aucun appétit pour les choses que nous leur enseignons. Ils sont dans la situation d'un enfant que l'on gaverait de nourriture. »

Voici maintenant des choses particulièrement intéressantes :

M. Darboux, alors *doyen de la Faculté des sciences de Paris*, une des illustrations scientifiques de notre pays :

« Nous arrivons quelquefois à constater des résultats navrants. Je le disais récemment à la Société de l'enseignement supérieur, et cela a été confirmé par plusieurs de mes collègues, il y a de malheureux candidats qui ne savent presque rien de la guerre de 1870, qui ignorent que Metz et Strasbourg n'appartiennent plus à la France. Je ne vous apporterais pas mon témoignage s'il était unique, mais il a été confirmé d'une façon très nette, l'autre jour, par M. Hauvette et d'autres personnes. Il y a une inertie tout à fait regrettable chez les jeunes gens. »

M. Lipmann. — « Le doyen de la Faculté de médecine citait récemment le cas d'un bachelier qui n'avait jamais entendu parler de la guerre de 1870.

« Cela est dû à une incuriosité totale : beaucoup de jeunes gens ont horreur, en sortant des classes, d'apprendre et d'écouter quoi que ce soit; une fois sortis du lycée, ils ne veulent plus rien voir, rien entendre : ils ont horreur de tout enseignement, même sur un fait presque contemporain.

« Un jeune homme, que j'interrogeai sur le téléphone, parut complètement étonné de ma question, et je constatai qu'il n'avait jamais entendu parler du téléphone! »

Certes, on ne peut pas soupçonner une minute que ce soit une plaisanterie ou une exagération. C'est un professeur sérieux, un savant illustre, qui, ayant interrogé des bacheliers presque quotidiennement, a pu constater des faits pareils, et qui les fait connaître.

Mais je continue.

Voici ce que dit M. Darboux, que j'ai déjà cité tout à l'heure :

« Vous savez que les Facultés des sciences ont

Digitized by Google

maintenant une année de préparation aux études médicales.

« Eh bien, au commencement de l'année, nous sommes obligés de donner des répétitions de mathématiques à nos nouveaux élèves. Bien entendu, ce n'est pas pour leur apprendre l'algèbre ou la géométrie; non, c'est simplement pour leur rappeler les éléments de l'arithmétique la plus simple, la règle de trois, par exemple, ou la division, qu'ils ont oubliée. »

Écoutons encore M. Lipmann :

« Les meilleurs élèves parmi les bacheliers passent à la Faculté des lettres pour préparer leur licence; or, en ce moment, on s'aperçoit qu'ils ne savent pas faire un thème. On a été obligé d'installer à la Faculté des lettres de Paris un professeur spécial qui fait aux étudiants une classe de lycée avec des thèmes comme en quatrième.

« On a constaté que nombre de nos futurs médecins, bacheliers ès sciences, ne savent faire ni une division, ni une règle de trois. On a donc été obligé de charger un des jeunes maîtres du P. C. N. de Paris d'enseigner aux élèves en question de l'arithmétique élémentaire.

« Pour compléter le tableau, j'ajouterai que, s'ils savent peu d'arithmétique élémentaire, ils ignorent encore davantage l'algèbre; ils ne sont donc guère en état de suivre un cours de physique élémentaire. »

Et j'en passe! Chacune de ces citations est courte, mais les citations sont nombreuses.

Après avoir constaté les résultats de l'enseignement, M. Le Bon se préoccupe d'étudier l'établissement où cet enseignement est distribué. C'est un lieu de délices qui s'appelle « le lycée », qui a eu, pendant longtemps, un certain air de famille avec le bagne, et où s'écoulent, paraît-il, les plus belles années de la vie.

Voici comment s'exprime M. Séailles, *professeur à la Sorbonne*, au sujet des lycées en général :

« Dans les grands lycées, vous avez quatre cents, cinq cents, six cents et jusqu'à huit cents internes; par conséquent, le lycée ne peut être qu'une caserne, chaque élève est un numéro, et il est impossible, quels que soient l'attention et le scrupule du proviseur et du censeur, qu'ils connaissent les élèves même par leur nom. »

M. Berthelot. — « Quand un lycée a douze cents internes, sans préjudice de plusieurs centaines d'externes, il est encombré. Pour y maintenir l'ordre matériel, on ne peut qu'y adopter des règlements étroits et rigoureux, semblables à ceux d'une caserne. En tous cas, il est impossible de faire autre chose que suivre la tradition aveuglément en se conformant, de point en point, aux précédents. »

M. Maneuvrier. — « Les élèves de nos lycées et collèges, en ce qui concerne le travail sédentaire, sont divisés, d'après leur âge, en deux catégories :

a) Les enfants de sept à treize ans, qui sont astreints à un travail de dix heures par jour;

b) Les enfants de treize ans et au-dessus, qui sont astreints à un travail de douze heures et même treize heures par jour, quand ils assistent à la veillée facultative.

« La commission considère ce règlement comme tout à fait contraire aux exigences d'une bonne hygiène. On ne saurait imposer, sans de graves inconvénients, à des hommes faits, dix et douze heures par jour de silence, d'immobilité, d'application intellectuelle, dans un local fermé et insuffisamment aéré. Et ces exigences ne sont pas seulement nuisibles, elles sont inutiles. En effet, une telle continuité d'efforts intellectuels étant presque impossible, et la somme d'attention soutenue dont l'enfant le mieux doué est capable étant fort au-dessous de la limite réglementaire, on produit la lassitude et l'ennui sans obtenir plus de travail utile. Par ces excès, on compromet en quelque sorte la discipline en la rendant oppressive, et on justifie la dissipation en la rendant presque nécessaire. »

M. Lavisse. — « Dans tous les lycées de France, on se lève à la même heure, on se couche à la même heure; mêmes heures pour les repas, les classes, les récréations. De même le régime des études, programmes, exercices scolaires, est réglé jusque dans les plus petits détails. »

M. Péquignat, *répétiteur au lycée Henri IV.* — « Je puis vous parler du régime de l'internat, au point de vue matériel, intellectuel et moral.

« Au point de vue matériel, c'est un régime absurde à première vue. Si nous faisons le compte des moments que l'élève passe debout en plein air, nous arrivons à deux heures et demie au total.

« Il semble que pour des êtres qui se développent, il y a là une situation dangereuse anormale : être deux heures et demie à l'air libre, sur vingt-quatre, c'est trop peu.

« Nos promenades du jeudi et du dimanche sont sans intérêt et sans utilité. L'élève s'y traîne dans les rues ou sur les routes. Il en revient fatigué, sans profit pour son développement physique.

« J'en reviens à la nourriture. Elle est en général franchement mauvaise, parce que mal préparée. »

M. Payot, *inspecteur d'académie.* — « La plupart de nos élèves ne sont pas gais ; nous leur infligeons tant d'heures de travail que nécessairement leur santé laisse quelque peu à désirer, et lorsque arrivent les vacances, ils ont un véritable besoin de repos. »

M. Potot, *surveillant général à Sainte-Barbe.* — « Les exercices physiques n'existent même pas,

Digitized by Google

chaque élève y consacre quarante minutes, environ, par semaine. »

Nous arrivons maintenant à des dialogues d'un intérêt considérable, à mon avis, qui est aussi celui de l'auteur.

« Ici, dit M. Le Bon, on touche à l'invraisemblable et il faut bien vite nous abriter derrière des citations. »

La question sera rapidement éclairée par les dialogues suivants, engagés entre M. Ribot, président de la commission et divers déposants :

M. Marc Sauzet. — « Vous avez été au lycée de Vanves, qui est à la campagne. Avez-vous remarqué quelque différence, au point de vue du régime des élèves, avec les autres lycées ? »

M. Bejambes. — « Le régime est absolument le même. Le lever et le coucher sont à la même heure La seule différence, c'est que l'été, le matin, les élèves passaient une demi-heure dans le parc, en promenade, sous la surveillance des répétiteurs, au lieu d'aller en études, directement. »

M. le Président. — « Ils n'allaient pas en rang, j'espère ? »

M. Béjambes. — « En rang, dans les allées du parc. Jamais je n'ai vu les élèves aller jouer dans le parc. Il y avait des cours qui donnaient sur le parc, mais il était bien interdit aux élèves de dépasser la limite de la cour. »

M. le Président (s'adressant à M. Plançon, *proviseur du lycée Michelet*) : « Vous n'avez pas osé prendre la responsabilité de leur laisser une certaine indépendance ? »

M. Plançon. — « Non, d'abord pour des raisons de moralité, puis parce que nous avons la garde du parc; il faut y éviter quelquefois des petites déprédations, et nous ne pouvons naturellement pas ne pas veiller à ce que le parc soit toujours en bon état; nous y avons intérêt, parce que d'abord c'est une propriété de l'État, que nous avons le devoir de maintenir intacte et propre, et ensuite pour les familles. Nous ne pouvons pas les laisser errer seuls dans le parc. »

M. le Président. — « On n'a jamais essayé de leur laisser un peu plus de liberté dans le parc ? »

M. Plançon. — « Je ne crois pas que mes prédécesseurs l'aient essayé. »

Quelque peu interloqué, — ajoute M. Le Bon, — et supposant peut-être qu'il se trouvait en présence de cas exceptionnels, le Président s'est tourné vers M. Staub, proviseur du lycée Lakanal, et alors s'est engagé le dialogue suivant, digne, comme le précédent, d'être livré à la méditation des écrivains de l'avenir, qui rédigeront l'invraisemblable histoire de l'éducation du peuple français à la fin du xixe siècle.

M. le Président. — « Quelle est l'étendue du parc ? »

M. Staub. — « Dix hectares. »

M. le Président. — « Et vous croyez qu'il y aurait des inconvénients graves à laisser les élèves jouer dans le parc. »

M. Staub. — « Très graves. »

M. le Président. — « Et ces inconvénients sont de nature assez délicate pour que vous ne puissiez pas nous les dire ? »

M. Staub. — « Nullement. Ce sont nos mœurs qui s'y opposent. Le moindre accident nous amène les responsabilités les plus graves. »

M. le Président. — « Ne peut-il pas arriver des accidents dans les cours aussi bien que dans le parc ? »

M. Staub. — « Les élèves y sont surveillés. »

M. le Président. — « Et vous craignez les responsabilités pénales ? »

M. Staub. — « Ce n'est pas une crainte vaine. »

M. Plançon. — « Nous avons l'exemple de nos collègues de Louis-le-Grand et de Charlemagne; celui-ci a été bel et bien condamné à 5 000 francs d'amende, parce qu'un élève, en jouant, avait passé la main dans une vitre et s'était blessé. »

M. le Président. — « C'est donc la magistrature qui doit être accusée du peu de liberté des élèves au lycée Lakanal ? »

M. Staub. — « Tous les arrêts rendus en ce sens ont recherché s'il y avait eu ou non manque de surveillance. »

M. le Président. — « Si la jurisprudence était modifiée, auriez-vous une raison d'exercer la même surveillance sur les élèves ? »

M. Staub. — « Oui, Monsieur le Président. »

M. le Président. — « Il est un peu pénible de ne pas même procurer aux enfants cet agrément qui est un des meilleurs à leur offrir.

« Vous ne voyez pas le moyen d'utiliser ces grands espaces pour l'éducation des enfants ? Vous n'en sentez pas le besoin ? »

M. Staub. — « Je ne dis pas que ce serait une mauvaise chose, mais ce serait une organisation spéciale; j'ai trouvé une organisation toute faite en arrivant. »

Mais le dialogue se poursuit entre le président et M. Staub. M. Ribot demande : « Le lycée Lakanal se développe lentement ? »

M. Staub, *proviseur du lycée Lakanal*. — « Nous avons eu un moment de prospérité au début, puis le lycée a baissé, mais il a remonté. »

M. le Président. — « Combien pourrait-il loger d'élèves ? »

M. Staub. — « 630 internes. »

M. le Président. — « Et combien en a-t-il ? »

M. Staub. — « 210 environ. »

M. le Président. — « De sorte que chacun doit revenir assez cher ? »

M. Staub. — « En effet. Il est difficile de com-

Digitized by Google

prendre que les internes ne soient pas plus nombreux. C'est le plus beau lycée de France. Le lycée de Bordeaux est un beau lycée, mais il n'est pas comparable à Lakanal. »

« Eh ! oui, sans doute, ajoute M. G. Le Bon, c'est le plus beau lycée de France et j'imagine qu'il refuserait beaucoup d'élèves s'il était administré par un proviseur anglais avec des règlements anglais. Cependant, encore faudrait-il supposer des parents assez audacieux pour y placer leurs enfants dans des conditions de liberté relative. »

Toujours dans cet ordre d'idées des responsabilités, de la crainte de laisser agir l'être humain, voici M. Weill, *professeur au lycée Voltaire*, qui fait la déclaration suivante :

« Je sais bien qu'un certain nombre d'administrateurs ne demanderaient pas mieux que d'entrer dans une voie plus libérale ; mais ils ne se sentent pas la liberté nécessaire.

« J'ai fait, une fois, dans ma classe, la tentative que voici : j'ai dit à mes élèves : « Je vais voir si je puis avoir confiance en vous, je vais sortir pendant deux minutes ; je suis sûr que vous vous conduirez bien. » Je fis comme j'avais dit, mais, pendant ce temps, le surveillant général vint à passer — c'était en province : — « C'est épouvantable ce que vous venez de faire-là, me dit-il, songez donc, si, pendant votre absence, un enfant avait crevé l'œil de son voisin... » Je lui répondis que, même présent, il m'était difficile, à moi comme à tout autre, d'empêcher un élève de mettre la plume dans l'œil de son camarade. Avec cet esprit-là, on n'arrive à rien ! »

Vous voyez que ces citations ont de l'intérêt et sont de nature à donner une idée assez précise des maux dont souffre notre éducation secondaire.

Je dois encore en produire quelques-unes; je ne crois pas, d'ailleurs, nuire à mon exposé en maintenant ainsi la parole à M. G. Le Bon.

Après avoir examiné le régime des lycées français et les résultats généraux obtenus, il aborde la question des examens et plus particulièrement celle des baccalauréats.

Il cite à cet égard une déposition de M. Pasquier, *recteur à Angers*, indiquant de façon très nette l'une des plaies de la préparation aux examens; malheureusement, ce n'est pas au baccalauréat seulement que l'observation peut s'appliquer.

« Il y a, dit-il, des candidats qui étudient surtout les examinateurs, qui relèvent les questions posées par tel ou tel, répétées d'années en années, et qui ne se préparent que pour ces questions.

« Un professeur de Faculté voulait toujours qu'on lui parlât des cinq périodes du génie de Corneille; les élèves connaissaient sa petite faiblesse et, formés par leurs professeurs, ils apprenaient les cinq périodes du génie de Corneille. Un jour, le professeur était absent et remplacé par son suppléant. Un pauvre candidat, croyant avoir affaire à l'homme aux cinq périodes, répondit à cette question : « Que savez-vous de Corneille ? — On distingue cinq périodes ». Mais l'examinateur lui dit : « Vous vous trompez, je ne suis pas M. X... »

Quant aux questions posées à l'examen écrit, en voici quelques-unes provenant de diverses Facultés et citées dans l'enquête ; elles sont tirées de la déposition de M. Mallet, *professeur au lycée Voltaire;* je ne sais pas si beaucoup de personnes, dans l'auditoire, pourraient y répondre sans préparation spéciale. Dans tous les cas, cela me serait personnellement impossible.

« Quels sont, en France, les terrains les plus propres à la culture des asperges ?...

« Quelles sont les vertus curatives des eaux minérales de France ?

« Pourriez-vous dire quelles ont été les réformes faites par l'électeur de Bavière au XVIIIe siècle ? »

M. Bernès, *professeur au lycée Lakanal*, s'exprime ainsi : « Les juges du baccalauréat, les professeurs des Facultés de droit, ne cessent de se plaindre de l'ignorance surprenante des jeunes gens.

« Un rapport récent, adopté à l'unanimité par la Faculté de droit de Grenoble, répond que ce qu'il faudrait apprendre aux étudiants en droit, c'est le français, le latin, l'histoire et la philosophie; que, pour la plupart d'entre eux, l'enseignement secondaire serait à refaire tout entier. »

M. Grandeau, *de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture*, dit que « la majorité des candidats au baccalauréat possèdent peu de notions précises. Si l'on n'y mettait une complaisance parfois excessive, la plupart des jeunes gens ne recevraient pas leur diplôme de bachelier. Voilà la vérité sur cet examen encyclopédique. »

M. Joseph Bertrand, *ancien professeur à l'École polytechnique*, aujourd'hui décédé. — « Le baccalauréat sera toujours un détestable psychromètre : il prend la mesure, non des esprits, mais des mémoires; non de la force intellectuelle acquise, mais des connaissances emmagasinées. Il mesure les quantités plus qu'il n'est apte à apprécier les qualités. »

M. Gebhart, *professeur à la Sorbonne*, dans son livre *Le baccalauréat et les études classiques*, s'exprime ainsi :

« Plus le baccalauréat se complique et se hérisse, plus les bacheliers sont médiocres, plus nous sommes obligés de leur verser à flots l'indulgence et la pitié. »

Et voici ce qu'ajoute M. Le Bon :

Digitized by Google

« Je ne suis pas bien sûr que ce ne soient pas les professeurs et non les élèves qui auraient besoin d'indulgence et de pitié; mais ils n'en méritent guère, puisqu'ils se montrent si incapables de comprendre à quel point la surcharge des programmes est absurde. Oui, sans doute, plus on charge les programmes, plus les bacheliers sont médiocres, et en vérité, il est surprenant qu'une chose si simple semble incompréhensible aux universitaires. Vous grossissez sans cesse l'encyclopédie que les malheureux candidats doivent avoir dans leur tête. Ils ne peuvent donc en retenir que de vagues lambeaux. Êtes-vous bien certains qu'en dehors de votre spécialité, votre ignorance ne soit pas aussi complète — peut-être même beaucoup plus — que celle des candidats? Interrogez-vous et faites ensuite quelques efforts pour réfléchir et comprendre. Alors, peut-être agirez-vous comme M. Lavisse, qui, revenu de ses erreurs, veut maintenant brûler les dieux qu'il a pendant si longtemps adorés. Les élèves actuels de l'Université sont ce que leurs professeurs les ont faits. »

Enfin, une dernière citation: elle touche à un sujet intéressant, bien qu'il ne rentre pas directement dans le cadre de notre étude; il est indispensable cependant de le signaler, car tout se tient. Il s'agit de l'éducation morale dans nos lycées. D'un article publié dans la *Revue Bleue* par M. de Coubertin, voici ce que nous pouvons extraire :

« Un jeudi, dans un lycée de Paris, se passa cette scène poignante dont j'ai gardé un souvenir amer. Quinze élèves, moyens et grands, autorisés par leurs parents, devaient aller au bois de Boulogne pour disputer une des épreuves du championnat interscolaire de foot-ball contre une équipe d'un autre lycée. Au dernier moment, le maître d'études désigné pour les accompagner se trouva empêché. Qu'allait-on faire? Leur chef d'équipe, leur « capitaine », un bon élève, aimé et respecté de ses camarades, se porta garant que tout se passerait comme si le maître d'études était là. « Ils m'ont promis, dit-il, j'engage ma parole d'honneur. » Et celui à qui il parlait répondit : « Mon ami, est-ce que je puis accepter la parole d'honneur d'un élève? » Toute notre pédagogie est dans ce mot : la parole d'honneur ne vaut point. L'élève le sentit et baissa la tête. De telles scènes ne sont-elles point faites pour fausser toute une vie! »

Cette citation de M. de Coubertin est, à mon sens, absolument capitale; et elle donne la mesure, on peut le dire sans exagération, d'une véritable dégradation morale. Comment des hommes, des éducateurs, peuvent-ils devenir capables de traiter ainsi des êtres humains! Comment osent-ils avilir la conscience de jeunes gens, à l'instant même où ceux-ci font acte de franchise et de loyauté! Dire que la parole d'honneur d'un élève ne peut pas compter, c'est en réalité reconnaître que l'on s'est attaché à ne pas développer en lui la dignité humaine. C'est confesser piteusement une incapacité pédagogique très réelle, hélas!

Une pareille injure est humiliante, non pour celui à qui elle s'adresse, mais pour celui qui la profère; et le malheureux inconscient, dans son aveuglement professionnel de cuistre, ne s'en doute même pas.

On peut, je crois, résumer d'un mot cette influence du milieu, en disant que l'éducation, surtout l'éducation secondaire, qui devrait être une excitatrice d'énergie, est au contraire une tueuse d'énergie. Il est permis d'avancer, sans pouvoir être taxé d'exagération, qu'au cours du XIXe siècle tout entier la jeunesse française, — principalement en ce qui concerne l'enseignement secondaire, — a été « livrée aux bêtes ».

J'emploie ce mot à dessein et avec préméditation; il peut paraître violent et excessif, mais on pourrait surtout lui donner une interprétation qui n'est pas dans ma pensée, et c'est ce qui m'oblige à un mot d'explication.

Je ne veux pas qu'on puisse croire qu'il y a là une sorte de jeu de mots injurieux et que j'entends par bêtes des êtres dénués d'intelligence.

Je dis que la jeunesse a été « livrée aux bêtes », comme les premiers chrétiens étaient livrés aux bêtes dans le cirque, — et elle a été livrée souvent à des bêtes d'une cruauté singulière, — mais je ne veux pas parler ici des individus, d'autant plus que plus que personne je connais les hautes qualités, l'instruction, le dévouement et la modestie des professeurs de l'enseignement secondaire. Les bêtes féroces auxquelles je fais allusion s'appellent la routine administrative, l'incapacité d'analyser les qualités et les défauts de l'enfance, le culte de la lettre joint au mépris de l'esprit, la croyance en l'infaillibilité professionnelle, l'ignorance des conditions de la vie. C'est de là que provient cette éducation absurde, cette éducation centralisée à outrance, qui reflète l'autorité de la prétendue civilisation romaine, du césarisme romain. Cette nation romaine que l'on donne toujours comme modèle à nos enfants n'a jamais été que le type le plus merveilleux d'absence de tout sentiment moral et de toute culture intellectuelle; la vraie grandeur de Rome, c'est le triomphe de la force brutale, de la violence ou de la ruse. A cette action funeste est venue s'ajouter, lors de la période tourmentée qui a marqué le commencement du XIXe siècle, celle de la nouvelle centralisation créée par le nouveau César, pour les besoins de son ambition et de son despotisme. S'inspi-

Digitized by Google

rant de son mépris de l'idée et de sa haine des idéologues, il nous a gratifiés ainsi d'une machine de compression des consciences plus perfectionnée, plus oppressive encore que le droit romain, dont elle procède.

Il en est résulté que notre enseignement, l'enseignement impérial et romain, ne répond absolument en rien aux besoins intellectuels et matériels de notre époque — je ne dis pas de notre civilisation, — car cette civilisation, je la crois beaucoup plus apparente que réelle.

En tout cas, à l'heure actuelle, la centralisation de l'enseignement et sa division en enseignement primaire, enseignement secondaire et enseignement supérieur sont des erreurs funestes qui ont produit bien des maux et que nous devons souhaiter de voir disparaître à bref délai.

Mais il me suffit, pour l'instant, de condenser ma pensée sous cette forme, pour en venir à la deuxième partie de notre exposé.

II

La question, je vous l'ai annoncé, est celle de l'influence exercée sur l'éducation par la philosophie, par les idées générales et notamment par la psychologie.

Nous ne reviendrons pas sur la définition de la philosophie ; c'est la science des idées générales et il semble que, lorsqu'on étudie en particulier telle ou telle branche des connaissances humaines, telle ou telle branche scientifique surtout, l'intervention de la philosophie, soit dans la doctrine même, soit dans les moyens pédagogiques, doit être une question de la plus haute importance.

Aussitôt que la Renaissance eut commencé à rendre un peu d'activité intellectuelle au monde européen sortant du moyen âge, il se produisit, au XVIIe siècle, une superbe floraison philosophique ; en même temps les sciences commencèrent de leur côté à prendre un caractère positif : la science moderne se créait. On vit alors des hommes comme Descartes, comme Pascal, comme Leibniz, qui, ce me semble, furent à la fois des hommes d'une haute valeur scientifique ayant laissé une trace quelque peu profonde et qui comptent aussi pour une certaine part dans l'histoire de la philosophie.

Ceux-là ne séparaient pas les sciences des lettres, ni la philosophie de la science. Qu'on se place au point de vue de la culture de l'esprit, du développement des principes pédagogiques, ou des doctrines scientifiques elles-mêmes, il faut reconnaître qu'ils n'ont pas dédaigné d'apporter à l'édifice une pierre d'une importance assez considérable et que leur influence se fait encore sentir aujourd'hui.

Au siècle suivant, lorsque arrivèrent les encyclopédistes, tous ces philosophes mirent une sorte de coquetterie, pourrait-on dire, à ne jamais se désintéresser de la science : vous voyez quelques-uns d'entre eux qui sont des géants de même taille que ceux du XVIIe siècle, comme savants et comme philosophes ; il me suffit de citer d'Alembert.

Diderot, qui a laissé une trace si lumineuse dans le XVIIIe siècle, sans que ses travaux scientifiques aient l'importance de ceux de d'Alembert, compte cependant dans ses œuvres un nombre assez considérable de mémoires mathématiques intéressants.

Voltaire s'attachait, avec une véritable passion, aux travaux de Newton sur la physique ; et l'une de ses grandes préoccupations a été de collaborer quelque peu et de pousser, en tout cas, à la traduction des « Principes » par la marquise du Châtelet.

Je pourrais rappeler le nom de Condorcet, et bien d'autres encore.

Tous ces hommes ne séparaient pas la science de la philosophie ; il était réservé à la génération sortie de la période impériale, au commencement du XIXe siècle, d'effectuer cette séparation doctrinale et de nous donner les beaux résultats que j'indiquais au commencement de cet entretien.

Cependant, il se produit en ce moment une renaissance ; le livre de M. Henri Poincaré en est un témoignage éloquent, qui vient s'ajouter à quelques autres.

On commence à reconnaître, malgré le nombre croissant des découvertes de détail qui a certainement obligé à une spécialisation assez intense, que ce n'est pas impunément que l'on peut séparer les branches diverses de l'activité humaine d'une façon aussi brutale et aussi étrange. On court grand risque de marcher ainsi vers une véritable décadence philosophique, littéraire et scientifique, et il est temps de ne plus trop avancer dans cette voie.

J'ai le ferme espoir que le livre de M. Poincaré sera le point de départ d'une renaissance philosophique réagissant sur les sciences et d'une renaissance scientifique réagissant sur la philosophie.

Mais j'ai hâte d'arriver, après ce que je viens de dire au sujet des idées philosophiques, à un point spécial dont je ne pourrais pas me dispenser de parler dans ce milieu, et que j'ai nettement annoncé.

Il est une branche de la philosophie, de date assez récente ; elle remonte vraisemblablement à Descartes, bien qu'elle n'ait été baptisée qu'après lui ; on l'appelle la psychologie.

La psychologie a été d'abord un peu abandonnée, un peu dédaignée, puis elle a formé un chapitre de l'éducation philosophique universitaire, et non pas l'un des plus clairs ni des moins ennuyeux. Depuis quelques années, elle a quelque peu changé de phy-

Digitized by Google

sionomie; mais il est résulté de l'association du passé avec le présent un terrible état de confusion. Aujourd'hui il serait assez difficile, à un homme véritablement sérieux qui n'aurait pas longuement et mûrement étudié ces questions, d'oser se dire psychologue; mais, d'un autre côté, il est singulièrement aisé pour celui qui a un peu d'audace de prendre ce titre et d'en tirer vanité.

Nous voyons, par exemple, d'une part des hommes comme M. Binet qui travaille à la Sorbonne dans son laboratoire, qui étudie des faits avec une attention minutieuse depuis de longues années, à l'aide d'appareils enregistreurs ingénieux, et qui publie des volumes remplis d'observations consciencieuses; M. Binet est un psychologue.

Il existe un littérateur contemporain, dont beaucoup admirent le talent, que je ne veux pas discuter ici; il s'est fait une spécialité d'écrire des romans risqués, à l'usage des dames névrosées du grand monde. Par cela seul, aux yeux de beaucoup de gens, M. Paul Bourget est un psychologue; M. Ed. Drumont demande des chemises soufrées pour les Juifs; ce n'est pas compliqué; eh bien, cela suffit pour qu'il soit psychologue; du moins, c'est lui qui le dit, presque chaque jour.

Et, comble d'ironie! voici notre ami Bérillon, qui travaille consciencieusement à recueillir des données sur des phénomènes plus ou moins complètement étudiés jusqu'ici; il recherche des faits et des lois scientifiques; il fait application des résultats obtenus; il pratique, par exemple, l'orthopédie morale; lorsqu'il voit se révéler un défaut de conformation dans le cerveau d'un enfant, il s'efforce, au point de vue pédagogique et moral, de tirer parti des résultats psychologiques acquis pour redresser ce défaut. Lui aussi est un psychologue (en singulière compagnie).

Charcot, de son côté, était un psychologue, lorsqu'il faisait, à la Salpêtrière, ces admirables leçons qui n'ont pas peu contribué à la transformation des idées en matière de psychologie.

Vous voyez donc que la psychologie réunit en apparence des éléments bien divers, et que la grosse masse du public doit être embarrassée pour y démêler quelque chose. J'espère que cela changera d'ici peu. Actuellement, on peut s'intituler « psychologue » comme on s'intitule « ingénieur », comme naguère encore on pouvait s'intituler dentiste. Et s'il y a des ingénieurs (diplômés par eux-mêmes) d'espèces plutôt singulières, il existe également des psychologues de catégories surprenantes et très variées. Cela n'empêche pas qu'il s'est créé réellement dans ce domaine une science nouvelle. Ceux qui, abandonnant les formules universitaires surannées que l'on débitait sous le nom de psychologie, ont pris à tâche d'étudier scientifiquement les phénomènes psychologiques, ces faits d'idéation constatables et observables comme tous les autres phénomènes naturels; ceux qui les soumettent à une analyse attentive s'efforçant avec patience d'en découvrir les lois; ceux-là, ceux-là seulement, méritent véritablement le titre de psychologues et sont les fondateurs de la psychologie scientifique. Ils peuvent arriver à rendre de très grands services, au point de vue pédagogique qui nous préoccupe surtout.

Ces services sont de deux natures; il y a d'abord la médication, l'orthopédie intellectuelle et morale à laquelle j'ai déjà fait allusion; les moyens psychologiques permettent fréquemmentt de rétablir chez un enfant l'équilibre moral, momentanément rompu.

Mais je vais plus loin; il y a une très grande méconnaissance de la nature humaine dans les procédés pédagogiques en vigueur : on réunit un nombre très grand d'enfants et on leur applique à tous, automatiquement, le même régime. Il est évident qu'il n'existe pas deux êtres humains qui se ressemblent absolument, pas plus qu'il n'existe deux feuilles d'arbre exactement pareilles.

Sans aller cependant jusqu'à l'idéal d'un professeur pour un élève, il est certain que les classes peu nombreuses sont une des conditions premières et essentielles d'une éducation raisonnable; avec de telles classes, il est possible à un instituteur qui aurait, je ne dis pas des connaissances psychologiques très approfondies, mais une certaine initiation générale, de porter son attention sur les enfants qui lui sont confiés et de s'apercevoir que les procédés qui peuvent être utilement employés pour l'un ne réussiront pas aussi bien pour l'autre; de la sorte, sa pédagogie ne serait pas aveugle et uniforme, mais elle deviendrait réfléchie et raisonnée.

Je crois que, dans un avenir qui n'est probablement pas très éloigné, il arrivera un moment où l'on comprendra, dans les écoles normales d'instituteurs, la nécessité de donner des notions de psychologie générale, au même titre que l'on donne déjà, bien imparfaitement d'ailleurs, des notions de pédagogie, et qu'on y enseigne aussi sommairement la législation usuelle et quelques autres matières. Sans trop approfondir, il s'agit d'offrir aux futurs instituteurs des connaissances générales utiles et même indispensables pour l'exercice de leur profession.

En matière pédagogique, la psychologie ne doit pas avoir uniquement pour objet de guérir, mais surtout de prévenir; à côté de la médecine curative, il faut considérer l'hygiène.

Or, de même que tous les chefs de famille et tous les éducateurs devraient avoir des notions d'hygiène générale leur permettant de se placer, ainsi que ceux qui les entourent, dans des conditions physiques

Digitized by Google

aussi favorables que possible, l'instituteur doit être en possession de notions psychologiques représentant les éléments de l'hygiène intellectuelle et morale.

Mais, allez-vous dire, comment peut-on songer à initier des instituteurs à des doctrines qui ont un caractère aussi spécial? Dans le sens où l'on doit comprendre aujourd'hui la psychologie, après les travaux de Charcot et de ses émules, elle est étroitement liée à la suggestion, à l'hypnotisme. Dans le public peu éclairé, on confond volontiers toutes ces recherches, on les mêle avec les vieilles pratiques de ce qu'on appelait le magnétisme animal; tout cela confine à la sorcellerie, et notre ami Bérillon, par exemple, est certainement considéré par beaucoup de gens comme un sorcier, s'occupant de sciences occultes!... Si les bûchers venaient à se rallumer, je ne serais pas rassuré sur son compte.

Il faudrait pourtant se bien persuader que toutes les sciences sont occultes, et à un bien haut degré; car si l'on compare le nombre des faits et des lois qu'il serait intéressant de connaître et que nous ne connaissons pas au petit nombre de notions précises et sûres que nous possédons, la balance penche du côté du premier plateau de façon effrayante.

Notre ignorance est énorme, infinie, notre science très limitée; le chemin de l'inconnu est indéfiniment ouvert devant nous; et lorsque nous avons désigné, à notre époque, sous le nom de sciences occultes, toute une catégorie de phénomènes inexpliqués, dont certains charlatans pouvaient tirer parti, nous avons fait preuve d'une incroyable inconscience. Est-ce le caractère merveilleux des faits qu'on invoquera pour dire qu'une science est occulte? Il n'y a rien, même dans le phénomène d'hypnotisme le plus extraordinaire, qui soit plus merveilleux que le fait suivant : si vous prenez un petit morceau de papier, et un bâton de verre ou de résine, si vous frottez un instant ce bâton sur votre manche, vous verrez le morceau de papier, attiré violemment, se précipiter sur le verre ou la résine.

C'est la première et la plus simple des expériences de l'électricité statique; elle nous semble bien naturelle; nous y fixons à peine notre attention parce que nous en avons l'habitude, et qu'elle est devenue banale. Mais, si nous y réfléchissons, ce phénomène dépasse de beaucoup en merveilleux celui des tables tournantes, par exemple. Et les rayons Rœntgen! Et la télégraphie sans fil! Et les merveilles que demain nous réserve!

Toutes les sciences sont à la fois positives et occultes; toutes doivent être étudiées par les moyens positifs dont nous disposons, c'est-à-dire par l'observation et l'expérience, aidées du raisonnement, afin de découvrir des lois et d'obtenir plus tard des applications effectives, s'il y a lieu. Et comme ces lois connues sont en tout petit nombre, ce que nous savons n'est rien en regard de notre ignorance, et c'est pour cela que la science est sans cesse perfectible.

Ce sont là les principes dont on s'inspire ici, à cet Institut psycho-physiologique, avec une grande conscience, par des moyens modestes, en y joignant un grand dévouement pour la science et pour la vérité. C'est dans cette voie que marche l'école psychologique moderne; non seulement elle ne se laissera pas entraver, mais elle est appelée à prospérer, à grandir, à rendre sans cesse de plus grands services; c'est grâce à elle que le desideratum que j'exprimais tout à l'heure, de voir un jour les instituteurs recevoir progressivement quelques notions générales de psychologie, finira par recevoir satisfaction.

Si l'on devait persister dans la monstrueuse méconnaissance de la psychologie de l'enfant, qui inspire actuellement l'enseignement primaire, s'il fallait, par exemple, voir encore longtemps un troupeau d'élèves confiés à un seul maître, autant vaudrait renoncer à ce fantôme d'enseignement. Il ne produit rien, et ne peut rien produire dans de telles conditions. Les instituteurs sont réduits au rôle de gardiens, les élèves sont enfermés dans l'école pour les mettre hors d'état de nuire et les empêcher de courir les rues; mais il n'y a en fait ni instruction, ni éducation; et c'est miracle que l'on puisse très exceptionnellement, arriver parfois à quelques résultats partiels. Cela montre tout le dévouement, toute la conscience de ces instituteurs auxquels on donne pour vivre un salaire de famine. Et l'enseignement secondaire, nous l'avons vu, n'est pas dans des conditions meilleures. De sorte que l'on arrive partout à une constatation lamentable, à l'exception, toutefois, de l'enseignement supérieur. Dans ce dernier domaine, en effet, les qualités du professeur et l'individualité des élèves jouent un rôle absolument capital. On ne s'adresse pas à des enfants; les auditeurs ne suivent un cours que volontairement; et par conséquent le côté pédagogique n'a plus guère d'importance. Sur ce point, nous n'avons donc pas beaucoup à dire. Mais, encore une fois, du côté de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire, tout est à refaire, tout est à reconstituer, et l'action de la psychologie scientifique ne sera pas étrangère à cette révolution pédagogique indispensable.

D'ailleurs, comme l'a si bien dit M. G. Le Bon et comme je le répète, après lui, il ne dépend ni des pouvoirs publics, ni de l'Université elle-même, ni de tous les efforts administratifs qui pourront être faits, d'amener la transformation nécessaire dont il

Digitized by Google

s'agit. Cela dépend aussi, cela dépend surtout des familles.

C'est pour cela que je me félicite, dans ces réunions de l'Institut psycho-physiologique, de voir un grand nombre de mères de famille suivre assidûment nos entretiens.

C'est à elles, surtout, que je fais appel en terminant; elles savent combien est grande, en ce moment, leur responsabilité; combien est capitale l'importance de l'action exercée par elles sur leurs enfants qui demain, seront des hommes; en présence d'une transformation qui s'accomplit tous les jours et dont, par cela même, nous avons peu conscience, il faut prévoir la possibilité d'accidents futurs, de bouleversements trop brusques, faute d'une insuffisante préparation. Il est donc nécessaire de porter une attention soutenue sur ces questions pédagogiques et de faire en sorte que l'éducation arrive à atténuer les chocs, à remplacer, dans la mesure où ce sera possible, les révolutions par des évolutions.

Je vous demande d'apporter votre concours à cette science qui doit être la rénovatrice, la conciliatrice par excellence et sans laquelle toutes les races de notre monde sont vouées à un effondrement certain.

En ce qui concerne notre pays, il faut reconnaître que si la France est fort mal partagée, le mal dont elle souffre n'est pas plus grand que celui dont souffrent les autres nations de l'Europe.

Que les familles françaises ne se désintéressent pas de l'avenir du pays; qu'elles aient la conscience très nette de leur responsabilité et des résolutions à prendre; qu'elles apportent à l'œuvre commune, à la préparation de la vraie civilisation, le contingent de leurs bonnes volontés et de leurs efforts; et c'est un cri de joie et d'espérance qui remplacera notre cri d'alarme!

Et, par-dessus tout, chacun doit comprendre qu'il faut être un bon ouvrier dans cette construction de l'édifice de demain. Personne n'a le droit de se dérober, même par modestie, à la tâche qui nous intéresse tous.

Réfléchissez donc bien à ces questions pédagogiques, contribuez à leur progrès dans la mesure de vos forces; travaillez à la solution du grand problème qui se pose; associez-vous, enfin, à la transformation, sans laquelle ce problème ne sera pas résolu; la nécessité de cette transformation est démontrée, aussi bien par les témoignages mis sous vos yeux que par l'évidence même des faits.

A. Laisant.

598,12 [932]

ZOOLOGIE

Les diverses espèces de serpents dans l'Égypte antique.

L'Égypte et les déserts qui l'environnent sont la patrie de nombreuses espèces de serpents, dont quelques-unes, fidèlement interprétées sur les monuments pharaoniques, ont pu être identifiées.

Parmi ces ophidiens on remarque : l'haje ou aspic de Cléopâtre, le scytale des pyramides, la couleuvre vipérine et le python de Seba.

L'haje. Naja. — L'haje ou aspic de Cléopâtre est généralement fauve marqué de taches brunes ou noires. A l'état adulte, il atteint jusqu'à 2 mètres de longueur. C'est le plus célèbre des reptiles d'Égypte.

Les Égyptiens le nommaient *ârâ*, d'où l'on a fait *uræus*; il servait à écrire le mot déesse.

D'après Élien, « on ne cite aucun exemple d'homme mordu par un aspic qui ait pu échapper, sain et sauf, à la violence de son venin. C'est de là que les rois d'Égypte portent, sur leur diadème, un haje bigarré, signifiant, par la figure de ce reptile, que leur gouvernement est invincible. » L'aspic est en effet l'ornement des coiffures royales.

C'est ce serpent dont la morsure causa, dit-on, la mort de Cléopâtre : « Elle osa, sans crainte, toucher des vipères irritées, pour faire pénétrer, dans ses veines, leur noir venin (1). »

« Un seul peuple, parmi ceux qui vivent en Libye, dit Lucain, reste affranchi de la morsure des serpents : ce sont les Psylles, qui se mêlent aux Marmarides. Ils joignent à la vertu des herbes, la puissance des enchantements. ».

On voit quelquefois, dans les rues du Caire, les successeurs, peut-être même les descendants de ces Psylles antiques, jouer avec des najas apprivoisés auxquels ils ont préalablement arraché les crochets. L'un des tours les plus surprenants consiste à changer l'aspic en bâton et l'obliger à contrefaire le mort. Pour produire cet effet, le charmeur lui crache dans la gueule, le couche par terre, puis tout à coup, lui comprime un point déterminé de la nuque; aussitôt le serpent devient raide et tombe dans une sorte de catalepsie. Il le réveille en saisissant sa queue et la roulant fortement entre ses mains.

Ce fut, sans doute, un procédé analogue qu'employèrent, en présence du roi d'Égypte, Aaron et les magiciens : « Et Aaron jeta sa verge devant Pharaon et elle devint un serpent. Mais Pharaon fit venir aussi les sages et les enchanteurs et ces magiciens d'Égypte firent la même chose par leurs enchantements. Ils jetèrent donc,

(1) *Horace*, liv. Ier, Ode xxxvii, v. 26.

Digitized by Google

chacun, leur verge et elles devinrent des serpents; mais la verge d'Aaron dévora leurs verges (1). »

L'haje a la propriété, quand il se redresse, de pouvoir dilater son cou; la queue, reposant alors sur le sol, forme une base mobile sur laquelle l'aspic se meut fièrement, comme une tige inflexible. Cette allure hautaine, ses formes élégantes, son cou large et plat surmonté d'une tête, toujours remuée et tendue en avant, son poison redoutable, tout dans le naja contribuant à inspirer aux Égyptiens une crainte superstitieuse, ils firent de ce serpent un objet de vénération. Reconnaissants, en outre, des services qu'il leur rendait en donnant la chasse à une foule de bêtes nuisibles et surtout aux rats, dont la voracité causait parfois de véritables disettes, ils lui attribuèrent la conservation des grains et, à ce titre, le laissaient vivre et se reproduire dans les champs cultivés, qu'ils semblaient confier à sa garde tutélaire. Ils poussaient le respect, pour ce reptile, jusqu'à élever, dans leurs maisons, des aspics apprivoisés. Après leur dîner, ils servaient, sur la table même où ils avaient pris leur repas, de la farine d'orge sèche, arrosée de vin et de miel; par un claquement de doigts, ils appelaient ensuite les aspics qui, en rampant, s'avançaient de tous côtés. Dressés sur la partie postérieure de leurs corps, ils prenaient place autour de la table et se rassasiaient, en léchant la nourriture qui leur était destinée.

Le naja était consacré à Rannou, déesse des moissons, dame des greniers. Cette divinité nous apparaît quelquefois sous la forme d'un aspic, aux couleurs voyantes, qui se lève au milieu de guirlandes et de lotus en fleurs, la tête surmontée du disque solaire et des plumes d'Ammon; nous la voyons aussi avec un corps de femme ophiocéphale, allaitant un enfant.

Posé sur une corbeille, l'aspic personnifiait également la déesse Ouadj ou Bouto, emblème de la basse Égypte; un sanctuaire lui était consacré dans la ville de Dep.

On représentait encore, avec une tête d'aspic, un grand nombre de dieux et de génies.

D'après Horapollon, les Égyptiens avaient fait du naja l'emblème de l'Éternité, parce que, comparée à celle des autres serpents, sa vie est si longue, qu'il semble être immortel.

Le scytale des Pyramides. — Ce serpent a le corps robuste, cylindrique, la tête large, la queue courte et épaisse. Le dos, sur lequel s'enlèvent, en blanc jaunâtre, de petits filets irréguliers, est brun, le ventre blanc sale tacheté de noir.

Le scytale des pyramides mesure au plus 60 centimètres de longueur. On le rencontre dans toute l'Égypte. Très commun autour des pyramides, il pénètre aussi dans les villages. Au Caire quelques précautions ne sont pas inutiles, car il s'introduit dans les maisons où il se glisse jusque dans les lits. Son venin est des plus redoutables.

Dans l'alphabet hiéroglyphique, le scytale a la valeur *dj* et entre dans la formation du mot *dj-ta*, qui signifie : toujours, éternellement. Il est d'un usage fréquent dans les inscriptions, surtout à la fin de quelques protocoles royaux.

La couleuvre vipérine. — Elle fréquente les endroits humides, marécageux, et vit de préférence dans les mares remplies de nénuphars et autres plantes aquatiques. Sa taille dépasse rarement 1 mètre.

Cet ophidien a le dessus du corps jaune foncé, quelquefois brun rouge, le dessous est jaune pâle; sur ces teintes générales, s'enlèvent des taches noires à reflets bleuâtres. On trouve souvent son image dans les hypogées royaux.

Le python de Seba. — Quand on pénètre dans le tombeau de Seti Ier ou toute autre syringe royale, la grosseur prodigieuse de quelques ophidiens, sculptés sur les parois, fait songer aux deux monstrueux serpents qui furent, l'un transporté vivant à Alexandrie, sous le règne de Ptolémée Philadelphe, l'autre tué à coups de catapultes par les soldats de Régulus. La description du premier nous est fournie par Diodore de Sicile qui, avec détail, en conte aussi la capture.

Ce reptile, long de trente coudées, se tenait d'habitude roulé en spirale auprès d'une mare, guettant les animaux qui allaient s'y désaltérer. Désirant obtenir la récompense que Ptolémée offrait à quiconque lui apportait un sujet rare, des chasseurs Éthiopiens résolurent de s'emparer du monstre. Quoique pâles de frayeur en voyant sa gueule effroyable, sa langue qu'il dardait de tous côtés, ses dents énormes, ses yeux flamboyants, et surtout en entendant le bruit de ses écailles à travers les buissons, ils s'approchèrent et jetèrent les lacs sur la queue du reptile. Mais à peine eut-il senti le nœud coulant, qu'il se retourna avec des sifflements horribles et, se dressant par-dessus la tête de celui qui était le plus rapproché, il le dévora tout vivant. Il en prit ensuite un second dans ses replis, l'entrelaça sous son ventre et l'étouffa. Saisis d'épouvante, les autres cherchèrent leur salut dans la fuite.

Voyant que, par la force, ils n'arriveraient jamais à s'emparer de cet animal, ils employèrent la ruse et, avec des joncs entrelacés, construisirent un filet assez long pour contenir tout le corps du reptile. Après avoir épié les heures auxquelles il entrait dans son repaire ou en sortait, ils en bouchèrent l'entrée et, creusant à côté une allée souterraine, ils y tendirent leur réseau. Des archers, des frondeurs, de nombreux cavaliers, tout un attirail de guerre fut placé sur le passage du monstre. Criblé de flèches, effrayé par le son des trompettes, la meute des chiens, la vue des cavaliers, ne trouvant plus l'entrée de sa caverne, l'animal se jeta dans l'allée ouverte devant lui et remplit les filets de ses replis. Les chasseurs se précipitèrent aussitôt et fermèrent avec des chaînes l'ouverture de la cage. On le transporta à Alexandrie, où le

(1) *Exode*, ch. VII, 10, 11, 12.

Digitized by Google

roi le nourrit dans son palais, le montrant aux visiteurs, comme un objet de curiosité.

Les Éthiopiens assuraient que ces serpents avalent, non seulement des bœufs, des taureaux, mais qu'ils attaquent aussi les éléphants, s'entortillent autour de leurs corps et qu'après s'en être rendus maîtres, ils les dévorent.

C'est un serpent analogue qui, auprès du fleuve Bagrada, sur le territoire de Carthage, empêchait l'armée de Régulus d'approcher de ce fleuve pour y puiser de l'eau. Il saisissait les soldats dans sa gueule immense ou les étouffait dans les replis de sa queue. Il fallut, pour écraser ce monstre, des machines de guerre et des pierres énormes. Les eaux du fleuve, rougies de son sang à une grande profondeur, et les exhalaisons pestilentielles de ce cadavre contraignirent les Romains d'éloigner leur camp. D'après Tite-Live, la peau de ce serpent, longue de *cent vingt pieds*, fut envoyée à Rome, où on la conserva dans un temple, jusqu'à la guerre de Numance.

De l'avis des naturalistes, ces deux monstrueux reptiles appartenaient à l'espèce connue, aujourd'hui, sous le nom de *python de Seba*.

Cet ophidien, propre aux contrées chaudes de l'Afrique, n'habite, en effet, que les régions marécageuses ou traversées de grands cours d'eau, auprès desquels il s'installe, pour attaquer bœufs, cerfs, antilopes et autres animaux que la soif ou le besoin de se baigner amène dans ces parages. Il atteint la plus grande taille.

Divers musées d'Europe en possèdent des dépouilles dont la longueur varie entre 3 et 10 mètres. Des voyageurs assurent avoir vu de ces pythons, vivants ou récemment tués, qui mesuraient près de 40 pieds, dimension ne différant que de quelques mètres des 30 coudées du reptile décrit par Diodore. Quant à la longueur de 120 pieds attribuée au serpent de Régulus, peut-être est-elle exagérée.

Le python de Seba, plus fort vers le milieu du corps qu'à ses extrémités, a une queue robuste et obtuse; sa tête présente la forme d'une pyramide quadrangulaire, légèrement arrondie à son sommet. La coloration, toujours à peu près la même, est d'un ton jaunâtre, sur lequel s'étend un dessin réticulaire, brun ou noir, formé d'une série de taches de grandeurs variées, placées de distance en distance; le dessus de la tête est noir ou brun; le ventre d'un blanc grisâtre tacheté de noir.

Les bas-reliefs coloriés des syringes royales nous offrent de nombreuses images de ces grands ophidiens, que l'imagination d'un peuple jeune s'est plu à doter de tailles extravagantes. Le serpent Neha-ho, long de 140 coudées, le serpent Mehni porté par douze personnages, en avant de la barque solaire, Apap le gigantesque et les individus de proportions plus normales, sont de véritables pythons.

Le serpent a joué, dans les théogonies de l'ancien monde, un rôle considérable. En Chaldée, en Perse, en Phénicie, en Grèce, dans l'Inde, il intervient comme génie tantôt bienfaisant, et tantôt pernicieux. Ici, fléau de l'humanité, il n'inspire qu'épouvante et horreur; là, objet d'une vénération profonde, on brûle des parfums sur ses autels. Mais c'est surtout dans les vieux mythes de l'Égypte que le serpent nous apparaît avec ses attributions les plus diverses. Elles nous sont révélées par les tableaux symboliques qui ornent les parois des hypogées royaux et des sanctuaires.

La faculté qu'il possède de changer de peau tous les ans le fit quelquefois regarder comme un symbole de renaissance, de rajeunissement. C'est avec ce caractère qu'il se montre à Dendérah. Personnification du dieu Horus, il apparaît à la lumière, sortant d'une fleur de lotus épanoui; emblème de l'inondation, un naja porté par quatre personnages répand une eau vivifiante et renouvelle l'existence des êtres divins. Constitués comme gardiens et protecteurs du temple, dans la crypte, trois serpents, nommés les dieux vénérés de Tentyris, « existent par eux-mêmes » et sont placés sur des sièges éclatants. Dans chaque sanctuaire de l'Egypte, on nourrissait un serpent sacré qui passait pour le bon génie du lieu. L'agathodémon de Dendérah était un naja portant le nom de Ranen-nefer (la bonne Ranen) (1).

Conçues dans un autre ordre d'idées, les grandes compositions des syringes royales, représentent le soleil dans sa course nocturne à travers la région infernale, divisée en douze localités correspondant aux douze heures de la nuit. Ce sont des abîmes de ténèbres, qu'éclairent, seulement, de loin en loin, les flammes jaillissant de la gueule des uræus. Figuré par un personnage à tête de bélier, le dieu Ra (le Soleil), debout dans un bateau thalamège, sur le grand fleuve des enfers, parcourt les différents districts de cette terre d'épouvante que les Égyptiens ont peuplée de monstres et de toute espèce de serpents. Ceux-ci, pour la plupart, s'y montrent comme les ennemis du mal et dans un rôle de justiciers.

Nous voici à la première heure, la barque solaire est introduite par une nacelle enchantée et trois serpents, qui rampent, côte à côte, précédés de génies armés de couleuvres vipérines.

Plus loin, guidée par le serpent Hadj-maou, elle rencontre un énorme python, Amou-khou, qui, dans ses replis, emporte lentement quatre têtes humaines. Sa mission est de dévorer les âmes criminelles ennemies d'Osiris. Continuant sa course, à travers le sombre Tiaou (2), la barque divine arrive devant neuf reptiles armés d'énormes coutelas et vomissant des flammes. Ils sont en ce lieu pour mettre les morts en pièces et livrer les âmes à

(1) Cette tradition, du serpent bon génie, n'est pas encore tout à fait perdue en Égypte. De nos jours encore, les mariniers du Nil qui passent à Scheik-el-Haridi, en face Siout, pour se rendre le voyage favorable, vont invoquer un soi-disant serpent, caché dans la montagne.

(2) L'un des noms de l'enfer égyptien.

Digitized by Google

l'anéantissement. « O vous qui avez des faces de feu et qui êtes armés de vos glaives, leur crie le Soleil, consumez les ennemis de Khepra, mettez en pièces leurs ombres, car vous êtes les gardiens des chairs mystérieuses. »

Les œufs de serpent renferment quelquefois deux germes sous une seule enveloppe, et lorsque ces embryons se soudent entre eux, ils produisent des individus qui, souvent, ont en double certaines parties du corps. C'est ainsi qu'il naît des serpents avec deux têtes sur le même tronc; tantôt ils ont deux cous et deux têtes distinctes; on a même observé des individus qui avaient deux corps, trois yeux et une seule mâchoire; on a également vu un serpent à deux queues et, chose remarquable, plusieurs de ces animaux ont vécu et se sont développés. On trouve des exemples de ces monstruosités cités par les auteurs de l'antiquité et la plupart des naturalistes modernes.

De pareilles anomalies ne pouvaient échapper à des observateurs comme les Égyptiens, vivant dans un pays où les ophidiens pullulent; aussi ne manquèrent-ils point d'en faire usage dans la représentation de leurs symboles. On voit, en effet, au tombeau de Seti Ier, non seulement des serpents à deux têtes, mais jugeant, sans doute, qu'un animal pourvu de deux têtes pouvait en avoir un plus grand nombre, ils dotèrent de cinq chefs le serpent Asch-Herou et le placèrent dans la sixième heure de la nuit. Ce reptile a la queue repliée sur sa bouche et circonscrit un personnage dont la tête est surmontée d'un scarabée.

D'après Horapollon, un serpent qui ronge sa queue désigne le monde, et ses écailles figurent les astres qui en sont l'ornement. Si ces paroles se rapportent au serpent Asch-Herou, son corps serait l'image de l'Univers dans lequel se meut le soleil, représenté, ici, par un scarabée, emblème de cet astre à son lever.

Jusqu'ici, aucun des serpents, placés sur le passage de la barque divine, ne s'est montré hostile au Soleil; tous, au contraire, ou lui ont servi de guide, ou ont combattu pour sa cause. Mais en arrivant dans la septième heure, il se rencontre, face à face, avec son plus redoutable ennemi, Apap le gigantesque, emblème des ténèbres, représenté par un énorme python. L'étendue de son domaine est de 140 coudées en largeur et autant en longueur et il la remplit de ses anneaux. Abrité sous le corps sinueux de Mehni, un python protecteur, le Soleil pénètre sur le domaine d'Apap en faisant les pratiques nécessaires pour passer son chemin contre le monstre. Mais celui-ci, malgré les incantations d'Isis, voulant s'opposer au passage de la barque solaire, est aussitôt percé de traits par les compagnons de Ra, privé de ses incantations magiques et solidement lié par le dieu Hertasou et la déesse Selk l'étrangleuse. Dès lors, triomphant des ténèbres, le Soleil précédé de Mehni et de deux uræus, poursuit sa marche à travers l'autre monde et arrive victorieux aux portes de l'Orient où il renaît à la lumière (1).

L'influence du serpent, si grande dans l'Égypte pharaonique, prit un nouvel essor avec l'établissement du gnosticisme. Le syncrétisme qui régnait alors à Alexandrie ayant conduit quelques esprits chercheurs à vouloir se distinguer des autres sectes religieuses, ils considérèrent le serpent comme un génie bienfaisant et en firent l'objet de leur culte. Il y eut donc des sectaires adorateurs du serpent; on les appelait *nahassiens*, mais ils étaient généralement connus sous le nom d'*ophites* (2).

Les partisans de cette doctrine portaient sur eux des amulettes nommées *abraxas*, auxquelles ils attribuaient un pouvoir surnaturel. Ce sont de petits monuments sur lesquels on a gravé des inscriptions, parfois indéchiffrables, et des sujets symboliques où l'image du serpent revient assez fréquemment. Le scarabée entouré du serpent qui se mord la queue, un agathodémon dressé entre le croissant et une étoile, le dragon léontocéphale, tels sont la plupart des emblèmes qu'offrent ces talismans.

Suivant Tertullien, les ophites glorifiaient tellement le serpent, qu'ils le mettaient au-dessus de Jésus-Christ lui-même, prétendant que c'est grâce à lui que l'homme possède la science du bien et du mal. Si Moïse dressa un serpent d'airain, disaient-ils, c'est parce qu'il connaissait sa puissance et sa majesté; aussi tous ceux qui le regardèrent obtinrent leur guérison.

Se basant sur ce passage de l'Evangile: « De même que Moïse éleva le serpent au désert, ainsi faut-il que le fils de l'homme soit élevé », voyant dans ce reptile l'emblème de Jésus-Christ, ils firent consacrer l'Eucharistie par des serpents qu'ils avaient spécialement dressés à cet usage.

C'est dans les tombeaux, où ils pouvaient se réunir en toute liberté, que les ophiolâtres célébraient leurs mystères. Là, entourés de cercueils, éclairés par la lueur vacillante de quelques lampes d'argile, les initiés assistaient à un spectacle qui devait glacer d'effroi la plupart des assistants.

Avant la consécration, au moment le plus solennel de la cérémonie, quand les chants avaient, peu à peu, cessé de se faire entendre, alors que l'assemblée était profondément recueillie, tout à coup, surgissant des ténèbres où il s'était tapi, apparaissait dans la pénombre sépulcrale, un monstrueux serpent dont les anneaux, en rebondissant sur les dalles, rendaient un bruit métallique.

L'œil en feu, la gueule béante, le dard en avant, poussant des sifflements aigus, il gravissait lentement les marches de l'autel, s'enroulait autour des pains bénis,

(1) Le mythe du serpent Python qui, à Delphes, fut tué par Apollon, tire son origine de celui d'Apap.

(2) Serpent se dit *nahas* en hébreu et *ophis* en grec.

Digitized by Google

du ciboire d'or et par sa présence consacrait ainsi l'Eucharistie.

Tous les sectaires se prosternaient alors devant l'agathodémon, rompaient ensuite les pains, se les partageaient, puis, se répercutant en notes graves et sonores, sous les voûtes du sépulcre, les chants retentissaient à nouveau et, par cet acte d'adoration, les initiés croyaient rendre un éclatant hommage à la gloire de l'Éternel.

P. Hippolyte Boussac.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La vigne et le vin chez les Romains, par G. Curtel. — Un vol. in-8° de 182 pages; Paris, Naud, 1903. — Prix : 5 francs.

Dans ce livre très intéressant, l'auteur, agronome et œnologue distingué, soutient cette thèse nouvelle et curieuse, que les Romains furent non seulement d'habiles viticulteurs, dignes de rivaliser avec les nôtres, mais encore d'excellents vinificateurs, au courant de la plupart des pratiques que nous croyons modernes. Pour rendre aux anciens ce juste hommage, et ne pas tomber dans l'erreur commise par tant de traducteurs et de commentateurs, il fallait, comme l'auteur, être agronome ou œnologue et de plus avoir gardé du latin une connaissance suffisante pour apprécier dans le texte même et non dans des traductions trop souvent inexactes, « l'enseignement savant des agronomes et naturalistes latins et celui plus aimable des poètes qui ont chanté et la vigne et le vin ».

Ce livre se divise en deux parties, consacrées l'une à la viticulture, l'autre à la vinification. Dans la première, l'auteur étudie d'abord l'origine et l'ancienneté de la vigne en Italie, l'importance et les conditions économiques de la viticulture romaine, les pratiques viticoles en honneur, et il les compare aux nôtres. Tout ce qui concerne la création du vignoble, la plantation, les travaux du sol, les soins de la vigne, ses maladies, est passé en revue, pour le plus grand éloge des anciens.

La seconde partie est consacrée au vin. C'est d'abord le curieux tableau des préparatifs et des fêtes de la vendange, puis la série des longues opérations de la vinification, celles relatives à l'amélioration du moût et des vins, d'intéressants détails sur le commerce vinicole, les vases vinaires, le service des vins, etc., et enfin sur ces vinifications spéciales, si bizarres, qui bien que n'étant que l'exception, ont pourtant valu aux vins romains la triste réputation que des commentateurs un peu trop superficiels ou insuffisamment œnologues leur ont faite.

Il est fort curieux de voir comment les Romains conservaient leurs vins fins, en bouteilles. Celles-ci étaient placées dans un local spécial, l'*apothèque*. Ce n'était pas, comme chez nous, une cave bien fraîche, mais au contraire une pièce placée au haut de la maison, au-dessus de la cuisine ou de la salle de bains. « Les chambres à garder le vin, écrit Columelle, seront placées au-dessus des lieux d'où il sort habituellement de la fumée, parce que les vins y vieilliront plus vite, et que l'action prolongée de la fumée les fera parvenir plus tôt à la maturité. » Cette pratique singulière avait évidemment sa raison d'être, car les vins des anciens, n'ayant subi qu'un seul soutirage, devaient contenir en suspension une assez grande quantité de ferments de toute nature, levures et bactéries pathogènes. Ils étaient donc exposés à toutes les maladies microbiennes, acescence, fleur, tourne, amertume, qui peuvent atteindre les vins.

En les plaçant dans ces sortes de celliers surchauffés, où des ouvertures spéciales, pratiquées, dans les cheminées, laissaient pénétrer la fumée venue soit des cuisines, soit de la salle de bains, les Romains procédaient, en réalité, à une véritable pasteurisation, qui non seulement détruisait tous les ferments du vin, mais encore vieillissait le liquide, comme on l'observe souvent lorsqu'on procède à ce traitement.

C'était donc la chaleur, et non la fumée, qui, dans la circonstance, agissait favorablement sur le vin. Au reste, durant l'été, on avait coutume, en certains endroits, d'exposer au soleil les amphores, dans le même but, évident, d'échauffer le vin.

Le vin étant gardé dans ce que nous appellerions aujourd'hui le grenier, on comprend les expressions qui ont dû souvent surprendre les traducteurs : *descendere, depromere vinum*, « qu'on descende le vin » qui se rencontrent si fréquemment chez les auteurs latins.

Bégaiement et autres maladies fonctionnelles de la parole, par Chervin. — Un vol. de 550 pages; troisième édition. — Paris, Société d'éditions scientifiques, 1903. — Prix : 10 francs.

Les médecins sont quelquefois consultés pour donner leur avis au sujet d'un bégaiement ou de tout autre défaut de prononciation qui inquiète une famille. Comme ces affections ne sont pas décrites dans les traités classiques de pathologie, ceux que n'ont pas eu l'occasion de s'en faire une idée personnelle sont souvent embarrassés pour répondre et même pour faire le diagnostic.

M. Chervin, directeur de l'Institut des Bègues de Paris, vient de rédiger un nouveau résumé des notions cliniques fondamentales indispensables concernant divers troubles fonctionnels de la parole et notamment sur le bégaiement.

Dans une première partie, après avoir montré le rôle de la parole dans la société, l'auteur propose une classification des troubles de la parole, basée sur l'analyse des actes qui constituent le langage articulé.

La deuxième partie est consacrée à l'étude du bégaiement: historique, étymologie et linguistique comparées, statistique, diagnostic du bégaiement proprement dit, traitements divers du bégaiement, historique du traitement et traitement du bégaiement par la méthode Chervin père, consultation médicale, le bégaiement au point de vue médico-légal. L'auteur insiste tout particulièrement sur les signes du bégaiement vrai, de façon à permettre un diagnostic facile.

Digitized by Google

La troisième partie est relative à la blésité et à ses variétés : zézaiement, sesseyement, jotacisme, clichement, etc. Ce sont des défauts de prononciation très fréquents, surtout dans le sexe féminin, et qui donnent à ceux qui en sont atteints un air de niaiserie spécial. Il est donc important d'indiquer de quelle manière il faut les faire disparaître. Il parle également du grasseyement, de la voix eunukoïde et du nasillement.

Dans la quatrième et dernière partie, M. Chervin traite des fissures palatines au point de vue orthophonique.

Enfin l'auteur a placé aux annexes quelques travaux connexes, tels que : Démosthène était-il bègue? Faut-il couper le frein de la langue? etc.

Le bégaiement étant une cause d'exemption du service militaire, M. Chervin a pu rechercher quelle était la fréquence et la répartition de cette infirmité. Voici le tableau qu'il a pu dresser, et où le nombre des bègues est rapporté à 1 000 conscrits examinés :

	Bégaiement.
France	7,50
Suisse	3,23
Angleterre	2,87
Autriche-Hongrie	2,2
Belgique	2,10
Italie	0,86
Russie	0,19

On voit que le bégaiement serait plus fréquent en France que dans les autres pays. Par contre, le rapport entre les affections nerveuses et le bégaiement nous serait plus favorable. En effet, tandis qu'en France les affections nerveuses représentent exactement le double des cas de bégaiement, en Belgique elles sont quatre fois plus fréquentes, en Autriche-Hongrie six fois, en Italie sept fois, en Suisse huit fois et en Russie treize fois.

En France même, le bégaiement et les maladies nerveuses sont particulièrement fréquentes dans le Sud-Est et dans les départements bretons et normands. Partout ailleurs, et notamment dans le Nord-Est, ces infirmités sont à leur minimum.

Sur 1 000 conscrits examinés, on trouve un bègue dans le département de la Seine, dans le Doubs, dans la Côte-d'Or, dans l'Aisne et en Corse, et on en trouve de 25 à 30 dans l'Hérault, le Finistère et les Côtes-du-Nord.

Causeries scientifiques, par Gustave Krafft. — Un vol. in-12 de 312 pages; Lausanne, Henchoz, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

M. Gustave Krafft a eu l'heureuse idée de réunir en un volume une série de causeries ayant paru dans divers périodiques de la Suisse romande. Ces intéressantes dissertations méritent d'être connues du public français. Elles constituent un précieux fonds de bonne vulgarisation des choses de l'hygiène, qui sont encore si imparfaitement connues des personnes qui ont tant d'intérêt à en être pénétrées.

Trente-sept questions ont été traitées par l'auteur, questions qui certes ne constituent pas toute l'hygiène sociale, mais qui cependant en comprennent une bonne partie. Citons-en quelques-unes : les maisons humides, la science et le mariage, les vêtements et la mode, nos mioches, le pain, la chambre à coucher, le siècle de Pasteur, le sommeil, la question de la viande, la tuberculose et le balayage, la cuisine, la cellule et le microbe, la douleur, le baiser, etc., etc.

Toutes ces questions sont traitées d'un style alerte, en très peu de pages; mais l'auteur dit sur chacune d'elles tout ce qui est essentiel d'en connaître, et le dit de façon à frapper l'esprit du lecteur, et à entrer dans sa mémoire.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

2-9 mars 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. G. Mittag-Leffler* adresse une note **sur une généralisation de l'intégrale de Laplace-Abel.**

ASTRONOMIE. — *MM. J. Guillaume* et *G. Le Cadet* envoient une note **sur les observations de la comète 1902 *b*,** faites les 24 et 26 février 1903 à l'équatorial coudé de $0^m,35$ de l'Observatoire de Lyon.

La comète avait l'aspect d'une nébulosité très faible semblant présenter, par instants, une vague condensation. Elle était à la limite de visibilité avec le grossissement 150 employé pour les mesures.

Le 24 février, elle a passé, à un moment donné, sur une étoile de 12e-13e grandeur qui gênait beaucoup les pointés.

— *M. Jean Mascart* a montré précédemment que, dans les perturbations des petites planètes par Jupiter, figure une partie indépendante de l'excentricité, fonction du grand axe de l'astre troublé et de son élongation par rapport à Jupiter. Aujourd'hui il présente une nouvelle note ayant pour titre : **perturbations qui ne dépendent que de l'élongation.**

MÉTÉOROLOGIE. — *M. Mascart* a fait la communication suivante **sur la tempête du 2 mars 1903 :**

Toutes les côtes de France, du golfe de Gascogne à la mer du Nord, et même dans les parages de la Méditerranée, ont subi, ce jour-là, une des plus violentes tempêtes qui aient été observées. Depuis quelques mois, nous recevons chaque jour, des Açores, une dépêche météorologique qui fournit les renseignements les plus utiles sur l'état de l'atmosphère en plein océan Atlantique et permet, par suite, d'améliorer les avis en prévision du temps, au moins dans les limites qu'autorisent nos connaissances actuelles. Le gouvernement portugais a organisé, en effet, dans les Açores un service météorologique et magnétique qui est d'un précieux concours. Ce service est dirigé, avec la plus grande habileté, par M. Chaves.

Le matin, à sept heures, la hauteur du baromètre était de 775 millimètres à Horta (Açores), par temps calme, et tombait à 725 millimètres sur la côte nord d'Irlande, ce qui fait une différence de 50 millimétres entre les deux stations. Le gradient barométrique a donc atteint, dans l'intervalle, une valeur exceptionnelle et a suffi pour expliquer la violence du vent. On l'a éprouvé à un degré moindre dans l'intérieur des terres, mais les régions élevées y ont été plus exposées. Au sommet de la tour Eiffel,

Digitized by Google

la vitesse du vent a été, dans la nuit du 1er au 2 mars, voisine de 40 mètres par seconde.

M. Mascart ajoute que cette tempête ainsi que celles des jours qui l'ont précédée ont été annoncées par les signaux assez à temps pour prévenir nos populations maritimes.

HYDRODYNAMIQUE. — *M. Hadamard* adresse une rectification à sa note précédente **sur les glissements dans les fluides.**

PHYSIQUE. — *M. E. Mathias* présente quelques remarques **sur les théories liquidogéniques des fluides.**

OPTIQUE. — Comme suite à sa note du 2 février dernier, *M. J. Boussinesq* fait une nouvelle communication relative à **l'absorption de la lumière**: 1° par un corps, naturellement hétérotrope, auquel un champ magnétique assez intense imprime un fort pouvoir rotatoire; 2° par un corps isotrope, qu'un tel champ rend à la fois biréfringent et dissymétrique.

ÉLECTRICITÉ. — Au cours de leurs recherches antérieures, poursuivies séparément, *MM. H. Pender* et *V. Crémieu* avaient émis, à plusieurs reprises, des conclusions contradictoires au sujet de l'effet magnétique de **la convection électrique.** Ils font connaître aujourd'hui les conclusions des expériences qu'ils poursuivent actuellement en commun.

AÉROSTATION. — *M. Buy* adresse, du Tonkin, une note intitulée : **de la possibilité d'utiliser les ballons en les guidant par des fils métalliques.**

NAVIGATION AÉRIENNE. — *M. Louis Petit* envoie un travail ayant pour titre : **un projet de ballon dirigeable.**

THERMOCHIMIE. — Dans ses communications du 1er et du 29 décembre 1902, *M. H. Giran* avait donné les chaleurs de formation, à partir de leurs éléments, des acides pyrophosphoriques et métaphosphoriques, mais en faisant des réserves sur leur exactitude, parce que, pour les calculer, il avait dû faire intervenir la chaleur de formation de PO^4H^3, mesurée par Thomsen, en oxydant le phosphore par l'acide iodique, réaction complexe et mal connue.

Dans un nouveau travail **sur la chaleur de combustion du phosphore et sur les anhydrides phosphoriques,** il communique les nouvelles recherches, dont les résultats lui permettent de préciser ce point.

CHIMIE ORGANIQUE. — Sous le nom de *diphénylanthrone*, *MM. A. Haller* et *A. Guyot* ont décrit, il y a quelques années (1897), un composé $C^{26}H^{18}O$, qu'ils avaient obtenu par condensation du tétrachlorure de phtalyle dissymétrique avec la benzine, en présence du chlorure d'aluminium. Aujourd'hui ils appellent l'attention **sur deux tétraalcoyldiamidodiphénylanthrones,** dont ils décrivent la préparation et les propriétés.

— Comme on ne connaît encore qu'un petit nombre d'acides acétyléniques et comme leur histoire chimique est très incomplète, ce qui tient sans doute, disent-ils, aux difficultés réelles de leur préparation, *MM. Ch. Moureu* et *R. Delange*, persuadés aussi que ces corps, grâce à la présence d'une fonction acétylénique au voisinage immédiat du carboxyle, se prêteraient à diverses réactions intéressantes, ont préparé **une série d'acides acétyléniques, dont la plupart sont nouveaux,** afin d'en faire une étude méthodique.

— **Les thioacides RCOSH.** — *MM. V. Auger* et *M. Billy* ont étudié l'action du sulfure de sodium NaHS sur les groupements possédant le radical acyle RCO, afin de voir si la saponification de ces produits donne naissance aux thiosels RCOSNa. Ils ont constaté ainsi que, jusqu'à présent, seule, la méthode de Kékulé permet d'obtenir les sels de thioacides par saponification au NaHS, et que les éthers-sels, contenant un groupement alcool, fournissent toujours des mercaptans.

— *M. H. Fournier* adresse une note **sur l'aldéhyde paraéthylbenzoïque,** liquide incolore, bouillant à 221°, à odeur assez agréable qui rappelle un peu celle de l'aldéhyde cuminique.

CHIMIE ANIMALE. — *M. Maurice Nicloux* propose **une nouvelle méthode de dosage de la glycérine dans le sang,** laquelle, présente, dit-il, une double sécurité :

1° Séparation de la glycérine par une méthode mettant en jeu une de ses propriétés physiques tout à fait spéciale;

2° Possibilité de l'identification de la substance séparée et dosée avec la glycérine, et cela sur quelques milligrammes.

Si l'on ajoute à cela, dit l'auteur, la sensibilité extrême de la méthode de dosage en elle-même, on comprend aisément tout le parti que l'on peut en tirer.

HISTOLOGIE. — **Structure de la cellule trachéale d'Œstre et origine des formations ergastoplasmiques.** — Depuis quelques années, un grand nombre d'auteurs ont signalé, dans diverses cellules, des formations intracytoplasmiques, que Prenant a groupées sous le nom de *protoplasma supérieur*. *MM. A. Conte* et *C. Vaney* eux-mêmes ont récemment décelé ces formations dans un protozoaire et établi nettement, pour ce cas, leur origine nucléaire.

Depuis lors, ils ont recherché si cette origine était la même dans d'autres cas et ont constaté, en résumé, que la cellule trachéale d'Œstre montre nettement les relations étroites qui existent entre la substance chromatique et le protoplasma, et que l'étude de sa membrane nucléaire permet de comprendre l'origine chromatique des formations considérées par Prenant comme protoplasma supérieur.

Cette constatation confirme ce que MM. Conte et Vaney avaient établi chez *Opalina intestinalis* Ehrbg. De plus, l'accroissement considérable du volume de ces formations conduit à supposer qu'il se fait aux dépens du protoplasma.

PHYSIOLOGIE. — Dans une note du 26 janvier 1903, *M. Marage* rappelait qu'il y a actuellement en présence deux théories sur le fonctionnement du labyrinthe de l'oreille : celle de Helmholtz, encore classique, et une autre plus récente, qui se fonde sur le *mouvement en totalité* du liquide labyrinthique.

Dans une note de ce jour, intitulée **l'oreille manométrique,** *M. Pierre Bonnier* fait remarquer que cette seconde théorie est la sienne et qu'elle est la première qui définisse le rôle du *déplacement total* du liquide dans l'audition, qui montre la nature *hydrodynamique*, et non acoustique, des phénomènes labyrinthiques, la théorie qui fait de l'oreille non un résonateur, mais un *enregistreur manométrique*, où tout se réduit à des *variations de pressions*, et qui fait rentrer le nerf labyrinthique dans la loi commune des appareils sensoriels.

M. Pierre Bonnier ajoute que les expériences, par lesquelles M. Marage croit démontrer que le liquide endolymphatique subit la pression sans se déplacer, concluent, au contraire, contre lui.

Digitized by Google

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Après avoir démontré, dans une note du 9 avril 1900, que les cellules des ganglions spinaux appartiennent au **système du grand sympathique** et que les tubes nerveux des racines postérieures ne contractent aucune relation avec ces mêmes cellules, *M. N. Alberto Barbieri* a cherché par de nouvelles expériences à contrôler, autant que possible, les résultats préléminaires qu'il avait obtenus par l'histologie.

A cet effet, il a divisé en plusieurs lots un certain nombre de Batraciens (*Rana temporaria*) et a soumis chaque lot à des expériences différentes, puis il a répété ces mêmes expériences sur les Mammifères. Bien que les résultats de ces recherches ainsi que l'analyse histologique unie à l'analyse et à l'interprétation physiologique doivent faire, de la part de l'auteur, l'objet d'un mémoire ultérieur, cependant il lui semble que, à titre de simple hypothèse, on peut admettre, dès maintenant, que toutes les racines médullaires sont centrifuges au point de vue de leur rôle morphologique, chimique et trophique.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — Depuis plusieurs années, *M. Julien Ray* poursuit des recherches sur les maladies des plantes, en vue de déterminer les rapports physiologiques du parasite et de l'hôte et d'établir les diverses conditions déterminantes du parasitisme, en les isolant ou les faisant varier. Les résultats de cette **étude biologique sur le parasitisme**: *Ustilago Maydis*, sont les suivants:

1° Sur 30 espèces d'Urédinées ou d'Ustilaginées recueillies, on a pu obtenir des cultures pures pour 9 d'entre elles: Charbons du blé, de l'avoine, du maïs, de la saponaire, du lychnis; Rouilles du blé, de la clématite, du rosier, du fusain;

2° Dans tous ces cas, il s'est manifesté un développement végétatif abondant; les Charbons ont donné une forme levure, seule au début, accompagnée plus tard de mycélium; les Rouilles ont produit immédiatement un mycélium, et la Rouille du rosier a fourni une quantité considérable de spores noires cloisonnées.

M. Ray ajoute que le milieu de culture employé le premier a été un bouillon préparé avec des échantillons sains des divers hôtes et additionné de gélose, mais que, sur d'autres milieux, tels que la carotte cuite à 115°, le lait stérilisé, il a été possible, pour les Charbons surtout, d'obtenir des cultures très développées, sinon physiologiquement identiques aux premières.

GÉOLOGIE. — Chargé par le gouvernement d'une mission scientifique, ayant pour but l'étude de l'Extrême-Nord de Madagascar, région sur laquelle on ne possédait pas encore de renseignements stratigraphiques précis, mais dont on avait rapporté seulement des fossiles sans indication du gisement d'origine, *M. Paul Lemoine* vient d'y faire une première campagne de six mois. Les importants résultats qu'il en rapporte sont relatifs à la **géologie de la Montagne des Français.**

PALÉONTOLOGIE. — *M. J. Gosselet* signale la **découverte de carapaces de poissons du genre Pteraspis ou d'un genre voisin dans le terrain dévonique du Pas-de-Calais**, c'est-à-dire au Sud de Liévin, par M. Desailly, ingénieur en chef des mines de cette ville.

Ces débris se trouvaient en abondance dans une couche de 0m,20 de quartzite vert, au milieu des schistes bigarrés du gedinnien; à la base, par conséquent, du terrain dévonique. Comme on le sait, les *Pteraspis* sont très communs dans le grès rouge d'Écosse et d'Angleterre; mais c'est la première fois qu'on les rencontre dans l'Ardenne ou dans ses prolongements occidentaux. Cette découverte démontre donc l'analogie qui existe entre les couches rouges du dévonique de l'Ardenne et le grès rouge des Iles Britanniques.

— En s'occupant de la mise en ordre des Reptiles fossiles du Musée de Bruxelles, pour leur installation définitive dans la nouvelle galerie de cet établissement, *M. Louis Dollo* a découvert une phalange de Mégalosaure, probablement le *Megalosaurus Dunkeri*, provenant de Bernissart, le gîte fameux des gigantesques Iguanodons. La pièce indique un animal qui pouvait atteindre 4 mètres de long sur 2 mètres de haut.

A propos de cette trouvaille, M. Dollo résume brièvement ce qu'on sait actuellement **sur les Dinosauriens de la Belgique**, qui tous, jusqu'à présent, proviennent du crétacé, qu'il s'agisse de l'inférieur ou du supérieur, où on les rencontre de la base au sommet. Ces Dinosauriens se répartissent en trois gisements : Bernissart, Lonzée et Sichen, et forment, dans chacun d'eux, des couples. Toujours le Carnassier y accompagne l'Herbivore et toujours, comme d'habitude, celui-ci est beaucoup plus grand que celui-là. Enfin, les uns et les autres, Carnassiers et Herbivores, étaient tous des types à allure bipède.

M. Dollo ajoute que la taille des Dinosauriens de la Belgique variait, pour les Herbivores, de 5 à 10 mètres, avec une hauteur de 3m,50 à 4m,50 et, pour les Carnassiers, de 3m,50 à 4 mètres, avec une hauteur de 1m,75 à 2 mètres.

HYDROLOGIE. — Dans une nouvelle note intitulée: **l'enfouissement des eaux souterraines et la disparition des sources**, *M. E.-A. Martel* rappelle que ses récentes explorations ont formellement démontré comment les cours d'eau, sous la quadruple influence de la fissuration des roches, de la pesanteur, de la corrosion et de l'érosion, tendent à abandonner la surface du sol particulièrement dans les régions calcaires. La multiplication des vallées sèches, le creusement progressif des cavernes, le soutirage de plus en plus actif des ruissellements par les points d'absorption transforment en axiome, dit-il, la loi hydrologique, qu'il a depuis plusieurs années formulée, de la substitution générale (du moins en terrains fissurés) d'une circulation souterraine à la circulation superficielle.

Il est désormais acquis que les cavernes ont *capturé* ou sont *en train de capturer* les rivières externes de leur voisinage; la fuite des eaux est un grand péril futur pour l'alimentation, l'agriculture et l'industrie des contrées où elle sévit, car cette dessiccation de l'écorce terrestre calcaire est bien plus rapide qu'on le croirait *a priori*. Il y a donc urgence à s'occuper de la question *quantitative*, de *lutter contre la soif*. Les deux remèdes proposés par l'auteur sont: 1° le reboisement pour enrayer l'infiltration; 2° l'extension des explorations souterraines pour la connaissance, l'amélioration et l'utilisation des réceptacles d'eaux douces.

GÉOGRAPHIE. — *M. Destenave* appelle l'attention **sur les reconnaissances géographiques exécutées dans la région du Tchad**, grâce à la pacification progressive du pays.

Commencée au mois de décembre 1901, l'exploration du Tchad s'est poursuivie sans interruption, jusqu'en juillet 1901, d'une part avec la canonnière commandée par M. Huart, d'autre part, du côté du Kanem par voie de terre. Les travaux exécutés (études géologiques, hy-

Digitized by Google

drographiques, levés d'itinéraires, observations, etc.) ont été considérables. Ils sont dus à la collaboration d'un certain nombre d'officiers et de savants.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un membre titulaire dans la section d'Économie rurale, en remplacement de *M. Dehérain* décédé.

Les candidats sont classés, au nombre de sept, dans l'ordre suivant : en première ligne, *ex æquo*, par ordre alphabétique, *M. Maquenne* et *M. Schlœsing* fils; en deuxième ligne, *ex æquo*, et par ordre alphabétique également : *MM. G. André, Gabriel Bertrand, Kunckel d'Herculais, L. Lindet, Viala.*

Le nombre des votants étant 62, majorité 32, *M. Schlœsing* fils est élu au premier tour de scrutin, par 33 suffrages; *M. Maquenne* obtient 23 voix, *M. Viala* 4 voix, *M. Kunckel d'Herculais* 1 voix; il y a 1 bulletin blanc.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Observation directe des ondes électromagnétiques stationnaires. — En vue de démontrer les vibrations électriques produites dans les deux fils du circuit secondaire d'un dispositif de Lecher, *M. L. Arons* s'est servi d'un tube en verre renfermant deux fils d'aluminium parallèles à l'axe et où le vide avait été fait à une tension de quelques millimètres près.

M. J. J. Borgmann (*Physik. Zeitschr.*, n° 9) vient d'étudier plus en détail les phénomènes présentés par ces tubes d'Arons, qui, paraît-il, sont d'un emploi tout spécialement commode dans les expériences de cours. Le gaz, à l'intérieur du tube et dans l'intervalle des deux fils, devenant lumineux aux endroits correspondant aux ventres de vibration, on a le moyen de mesurer directement la longueur de ces ondes électriques stationnaires. M. Borgmann obtient des résultats encore meilleurs en n'employant qu'un seul fil disposé suivant l'axe et soudé dans les parois du tube, l'autre fil du circuit secondaire étant placé à une distance quelconque du tube. En insérant ce dernier fil dans un tube analogue, on obtient évidemment dans ce deuxième tube des phénomènes de luminescence tout à fait semblables. Cette modification se prête d'une façon toute particulière aux démonstrations devant un grand auditoire. La tension du gaz influe à un haut degré sur la manière plus ou moins distincte dont se manifestent ces phénomènes; une pression de 4-5 millimètres paraît être la tension la plus convenable pour la bonne réussite de cette expérience.

Sur le pouvoir ionisateur de quelques liquides organiques. — Dans un travail précédent, *M. G. di Ciommo* avait étudié les résistances électriques de différents liquides organiques et de leurs mélanges, en vue d'établir si les résistances de ces mélanges se déduisent des résistances de leurs composants organiques et des proportions du mélange, au moyen d'une loi simple.

Or les résultats de ces recherches avaient confirmé certaines modifications profondes constatées, par voie indirecte, dans les propriétés de ces liquides, examinés à l'état de solutions. C'est pourquoi l'auteur a tenu à étudier la conductibilité électrique de ces mêmes liquides, renfermant, à l'état de solution, des portions croissantes de substances solides, non conductrices même à l'état dissous, afin d'élucider le pouvoir ionisateur de ces liquides. (Voir *Physikalische Zeitschrift*, n° 10.) Voici la méthode dont s'est servi M. Di Ciommo :

Au moyen de composés métalliques convenables plongeant dans des godets remplis de mercure et soigneusement isolés du sol, on établit le contact entre un des pôles d'une pile composée de 100 éléments de Daniell (dont le pôle opposé est relié au sol) et la première électrode du vase à résistance contenant le liquide ou la solution à expérimenter; la seconde électrode est mise en relation avec l'aiguille d'un électromètre à quadrants, dont les quadrants sont chargés au moyen d'une pile comprenant 100 éléments de Volta.

C'est ainsi qu'on établit entre les électrodes du rhéostat liquide une tension V égale à celle de la pile; l'électricité traversant le liquide ira charger l'aiguille de l'électromètre, laquelle, déviée de sa position de repos, tendra à prendre un potentiel équivalent à V. Mais à mesure que s'accroît le potentiel de l'aiguille, la déperdition qu'éprouve cette dernière, va également en augmentant; au bout d'un certain temps (soit 2 heures), la quantité d'électricité que l'aiguille reçoit à travers le liquide à expérimenter compensera la quantité dissipée par la déperdition spontanée et l'aiguille s'arrêtera.

L'étude théorique de cet état d'équilibre fournit une relation entre la résistance du liquide et les données de l'expérience. Voici les conclusions qu'il est possible de tirer des résultats de ces recherches :

1° Les résistances électriques des liquides non conducteurs diminuent, quand on y dissout des matières solides également non conductrices;

2° Cette diminution s'accroît avec le pourcentage de la substance dissoute, d'abord rapidement, ensuite plus lentement, comme si la résistance tendait vers une limite asymptotique;

3° La diminution maximum n'est point de nature à abaisser l'*ordre de grandeur* de la non-conductivité du liquide. Il semble donc qu'il n'y ait pas, dans tous ces cas-là, d'ionisation réelle; on ne saurait, en effet, contester que la formation d'un nombre d'ions libres, quelque petit qu'il soit, abaisserait la résistance du liquide au point de changer, du tout au tout, ses conditions de conductibilité.

ASTRONOMIE

La lumière totale de toutes les étoiles. — *M. Gavin J. Burns* (*the Astrophysical Journal*) donne un court résumé des observations qu'il a faites en vue de déterminer la quantité de lumière reçue des différentes régions du ciel.

Ses expériences consistent d'abord en ceci : il prend plusieurs pièces de verre clair ordinaire d'environ 10 centimètres sur 7 centimètres. Il regarde à travers une, deux, trois ou quatre épaisseurs de verre la partie de la voie lactée qu'il désire examiner et compare l'éclat de la voie lactée, vue à travers le verre, à une région quelconque du ciel.

Il faudrait ainsi quatre épaisseurs de verre pour réduire la lumière de la voie lactée voisine d'Orion à la luminosité générale du ciel extra-galactée, sept épaisseurs pour produire le même résultat avec la partie brillante de la région comprise entre Cassiopée et le Cygne.

Digitized by Google

En dehors de la limite visible de la voie lactée, il semble impossible de déterminer une différence dans l'éclat des diverses régions du ciel.

M. Gavin J. Burns a déterminé ensuite, par un procédé qu'il n'indique pas, la proportion de lumière qui passe à travers le verre. Cette proportion serait de 52 p. 100 pour les quatre épaisseurs et de 36 p. 100 pour les sept épaisseurs employées. Il s'ensuivrait donc que l'éclat de la voie lactée serait environ deux ou trois fois seulement plus grand que celui du reste du ciel.

Telle est la première partie des expériences de M. Gavin J. Burns ; dans la seconde, il compare la lumière totale du ciel avec la lumière d'une étoile déterminée. A cet effet, il se sert d'un réfracteur de 0,5 centimètres d'ouverture et d'un pouvoir de 100. Il amène l'image d'une étoile convenablement choisie en dehors de son plan focal de façon à l'agrandir jusqu'à ce que l'éclat de son disque apparent soit égal à celui du ciel. Celui-ci est examiné à travers une ouverture circulaire pratiquée dans un écran noirci et grossièrement égale au diamètre angulaire du disque de l'étoile. On applique un œil au télescope, tandis qu'on regarde le ciel avec l'autre.

L'auteur a ainsi trouvé que un demi-degré carré du ciel non-galacté donnerait une lumière équivalente à celle d'une étoile de 5e grandeur.

M. Gavin J. Burns pense que les discordances, dans les observations rapportées plus haut, sont dues pour beaucoup à la différence dans la couleur du ciel et celle de l'étoile, vue dans le télescope, et à la difficulté qui s'ensuit de faire une comparaison. Le verre objectif de son télescope est visiblement teinté vert. De meilleurs résultats seraient obtenus, semble-t-il, avec un petit télescope muni d'un verre objectif très mince ou avec un réflecteur.

Une conclusion inattendue s'est présentée au cours des observations de M. Gavin J. Burns.

La plus faible étoile visible à l'œil nu peut être vue dans son télescope avec une ouverture extérieure de 3 millimètres.

Si l'on évalue pour ce même télescope à un dixième environ la perte de lumière qui serait reçue par l'œil à travers cette ouverture, on trouve que, sur un fond parfaitement noir, les étoiles de huitième grandeur seraient réellement visibles.

Observations spectroscopiques au cours de l'éclipse de soleil de 1900. — *M. Evershed* rend compte devant la *Royal Society* de Londres (22 janvier 1903) d'observations spectroscopiques faites près de la limite sud de l'éclipse totale du 28 mai 1900. Ces observations conduisent l'auteur à supposer la chromosphère comme composée d'innombrables petits jets, d'une nature similaire à celles des proéminences dites métalliques qui ne sont elles-mêmes que des manifestations plus prononcées des mêmes causes éruptives. Cette manière de voir est appuyée par les circonstances caractéristiques de la chromosphère et par la structure de nombre des lignes de Fraunhofer qui montrent des lignes d'émission sous les bandes étroites d'absorption. Les lignes brillantes mal définies du spectre solaire normal sont déplacées vers le violet, ce qui indique un afflux violent de gaz plus chauds, tandis que les lignes étroites sombres semblent indiquer un lent et uniforme retrait des gaz absorbants.

La conclusion finale est que le spectre de la chromosphère représente l'émission de gaz ascendants et descendants et le spectre de Fraunhofer l'absorption des gaz descendants seulement.

Don pour travaux astronomiques. — L'Institution Carnégie a décidé d'accorder un don de 20000 francs à l'Observatoire Yerkes pour être affecté, sous la direction de *M. G.-E. Hale*, à certaines recherches en astronomie et astro-physique, comprenant :

1° Une étude photographique des parallaxes stellaires ;

2° Des investigations en matière de photométrie stellaire ;

3° Une étude détaillée de plusieurs centaines de photographies du soleil relevées avec le spectrohéliographe à l'Observatoire Kenwood durant la période 1891-1896 ;

4° Certaines investigations en matière de spectroscopie solaire et stellaire.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le temps et les fils télégraphiques. — *M. Eydam* pense avoir établi, par des observations continuées pendant de nombreuses années, que les sons rendus par les fils télégraphiques annoncent toujours le mauvais temps. Lorsque les sons sont graves, le changement de temps arrive dans les deux jours ; lorsqu'ils sont aigus, en quelques heures. Souvent, lorsque l'air est violemment agité, on n'entend aucun bruit, et contrairement à la pensée commune, par calme complet les sons rendus sont intenses. Ces observations, fait remarquer *M. Laska* dans *Meteorologische Zeitschrift* (1902, p. 525), n'ont été infirmées ni confirmées. Quelque extraordinaire que le fait puisse paraître, il n'est cependant pas impossible et mérite d'être examiné de plus près. Les recherches de Strouhal montrent qu'un mouvement assez énergique du vent peut faire vibrer les fils.

« Que ces vibrations, dit M. Laska, se produisent par air calme est singulier, mais n'est cependant pas inexplicable, et peut être en fait le pronostic d'une modification du temps. Dans la pensée de M. Eydam, il s'agit ici d'une pluie, de neige, de vent ou de tempête, phénomènes qui accompagnent, comme on le sait, les dépressions barométriques. Or les observations faites au pendule horizontal ont prouvé que les minimums barométriques peuvent, dans certaines circonstances, à plusieurs centaines de kilomètres de distance, produire des vibrations du sol, qui sont bien connues des géophysiciens sous le nom d'« agitation sismique ». Pendant cette agitation, la terre vibre d'un mouvement périodique, qui dépend de la nature du sol, et dont la période varie au plus entre deux et cinq secondes. Si l'on admet que les fils télégraphiques prennent part à cet état vibratoire du sol, le phénomène que nous rapportons ici s'explique de lui-même. On doit en conclure qu'à ce point de vue les fils télégraphiques peuvent remplacer le pendule horizontal lui-même et prendre place parmi les instruments météorologiques. » M. Laska se propose d'examiner plus à fond le phénomène et prie les observateurs de vouloir bien lui faire part des remarques qu'ils auraient faites à ce sujet, notamment par temps calme.

La fréquence des tremblements de terre au Japon. — Nous avons reçu de la Commission Japonaise de recherches sismologiques (*Earthquake Investigation Committee*) le fascicule 8 de ses publications en langues étrangères. Ce fascicule est dû à la plume de *M. F. Omori*, et traite la question des variations annuelles et diurnes de la fréquence sismique au Japon. L'étude de M. Omori est faite avec beaucoup de soin et de manière très complète, et les conclusions de l'auteur sont très nettes. M. Omori

Digitized by Google

arrive à considérer que les variations annuelles et diurnes sont, elles-mêmes, en rapport avec les variations annuelles et diurnes de la pression barométrique. Il y a, dit-il, une relation étroite entre la fréquence des sismes, et la pression barométrique (le maximum sismique correspondant de façon très étroite au maximum barométrique). Il convient de faire remarquer, toutefois, que les variations barométriques isolées, qui ne font pas partie d'un mouvement général, continu, et constituent en quelque sorte des accidents momentanés, sont sans influence. Les variations de pression d'une tempête n'exercent pas d'action. Il y a donc une corrélation entre la pression barométrique, et les mouvements de l'écorce terrestre, et M. Omori admet que ceux-ci sont les conséquence des variations (des maximums) de celle-là. Le physicien japonais paraît avoir l'intention de continuer son étude en considérant les rapports qui peuvent exister entre d'autres périodicités barométrique et sismique.

SCIENCES MÉDICALES

Les poussières et les fumées de Paris. — A l'une des dernières séances de la Société de médecine publique, *M. Berthod* a dénoncé le danger croissant, pour l'hygiène publique, des poussières et des fumées de Paris. On ne saurait trop revenir sur cette question, qui n'a pas encore ému autant qu'il convient, l'opinion et les pouvoirs publics.

L'air de Paris est pollué de multiples façons par des solides et des gaz d'origines variées. Passons seulement en revue, a dit M. Berthod, les odeurs, les poussières et les fumées.

Les odeurs ou poussières volatiles donnent lieu chaque année à de nombreuses plaintes. Il y a quelques années une Commission fut nommée au Conseil municipal avec mission de les combattre ; on en parle quelquefois, en tout cas elle ne semble pas avoir donné de résultats bien satisfaisants, à en juger par ce qui se passe encore.

Les poussières sont des particules de cette fameuse boue de Paris desséchée, où on trouve de tout, même de l'or, dit-on; mais, en tout cas, toutes les impuretés et tous les microbes y compris ceux de la tuberculose et du tétanos. Les poussières sont soulevées par le meurtrier balayage à sec du matin, les robes longues et traînées, la circulation intensive, surtout par les automobiles; elles nous entourent, nous les respirons, nous les avalons avec les aliments consommés crus, surtout les aliments d'étalage comme la salade et les fruits; elles sont variées, cosmopolites, multivagues, source des grippes et des appendicites, d'autant plus fréquentes que, pour beaucoup ici, faire de la poussière, jeter de la poudre aux yeux semble chose fort souhaitable.

Vis-à-vis de ces poussières infectantes et parfois même offensantes, il ne saurait être question d'antisepsie, mais de lavage et de balayage humide: à ce point de vue la nature de la chaussée entre en sérieuse ligne de compte — la chaussée antipoussiéreuse type étant la chaussée lavable. Au contraire le macadam, et surtout le pavage en bois est inférieur; ce dernier constitue en effet une éponge à urine de chevaux, à eaux sales et à mauvaises odeurs, qui desséchée s'effrite et se pulvérise facilement. Avec le goudronnage cependant, tel que le préconise *M. Guglielminetti*, peut-être pourra-t-on pallier à ces inconvénients. Le pavage en pierre, naturelle ou artificielle (comme la pierre de verre, l'asphalte, le dallage, s'il n'était pas aussi coûteux), permettrait au contraire plus facilement le lavage et, résistant mieux, diminuerait même la poussière.

Au dernier Congrès international d'hygiène de 1900 un Anglais, *M. Smith*, faisait humoristiquement remarquer que Paris, au point de vue des fumées, était en voie de se londonniser. « Jadis, disait-il, on y humait une odeur de fumée de bois non désagréable, en vérité, aromatique et peu lourde. Maintenant la fumée de houille domine beaucoup. »

Les fumées, en effet, ont augmenté et augmentent du fait de l'industrialisation des transports et de l'éclairage, quoique, de ce côté et pour une petite part, la fumivorité ait été réalisée par les manchons incandescents. Les fumées noires, épaisses et prolongées ont bien été proscrites par ordonnance de police. Mais les chemins de fer intra-parisiens, les industries privées, et surtout, il faut bien le reconnaître, les industries subventionnées ou administrées par la Ville ou l'État n'en fument que davantage — un peu plus encore peut-être actuellement en raison des mauvais charbons et des grèves charbonnières.

Il y a donc quelque chose à faire contre les fumées, et ceci non seulement au point de vue de l'esthétique, parce que la fumée, la suie et les noirets salissent les maisons, envahissent les balcons et les appartements, mais aussi au point de vue hygiénique parce que la fumée fait tousser, irrite l'appareil respiratoire par ses particules et ses poussières offensives, qu'elle corrode la muqueuse, par ses acides, surtout le sulfurique, le chlorhydrique et le fluorhydrique; parce que la fumée anémie en déplaçant par ses gaz lourds les gaz respiratoires, transformant ainsi les courettes des maisons et les couloirs trop étroits des rues mal ventilées en « mers mortes » de gaz toxiques, oxycarbonés.

En résumé la respiration de la fumée constitue une excellente préparation aux maladies respiratoires et à la tuberculose à cause de l'anémie respiratoire et à cause de l'irritation mécanique offensive grâce auxquelles le bacille si fragile par lui-même va pouvoir s'inoculer, durer, se propager, envahir, et finalement régner en maître.

Ce qui peut s'énoncer en disant, ainsi que l'expérience le confirme, que la morbidité et la mortalité sont proportionnelles à la diminution de la luminosité et à l'envahissement de l'atmosphère par les fumées.

L'examen du poumon dans les autopsies de phtisiques sans montrer une anthracose proprement dite, confirme du reste ces faits.

Il est vrai quelques mesures sont déjà édictées et prises; mais pour se convaincre de leur inefficacité complète, il suffit d'aller voir du haut de Montmartre ou de la Tour Eiffel comment il fume à Paris. Comme exemple particulier, l'auteur a cité tout un quartier qui pétitionne maintenant, en pleins Champs-Élysées, et pour la troisième fois, afin d'obtenir la fumivorité d'un hôtel qui fume comme une usine pour fabriquer son électricité.

Il est certain que contre les maux résultant de cet envahissement des grandes villes par les poussières et les fumées, la médecine proprement dite est insuffisante. C'est en vain que se sont multipliés les médecins spécialistes du nez, de la gorge, du larynx et de la poitrine; il faut des mesures générales.

En réalité il est temps d'empêcher et de réprimer l'empoisonnement de l'air au même titre que celui de l'eau.

A ce point de vue, la responsabilité civile s'impose ainsi que la réparation du préjudice causé. Des mesures

Digitized by Google

administratives doivent venir aussi comme appoint; il ne s'agit pas d'imposer tel ou tel fumivore, tel ou tel système de pavage; mais, la salubrité de l'air d'une ville, la santé de ses habitants commandent certaines précautions.

C'est ainsi que les transports par voies ferrées dans l'intérieur de Paris ne devraient être tolérés qu'avec des moteurs sans fumée, et que les usines, et particulièrement celles de la Ville, devraient être imposées d'une fumivorité minimum constatée à la photographie et chimiquement (1).

Alcool et force musculaire. — *M. L. Schnyder* (*Archiv. für die ges. Physiologie*, Bd. 93, 1903) a étudié l'action de l'alcool sur la force musculaire au moyen de l'ergographe de Dubois, de Berne. L'alcool était donné sous forme de 150cc de vin de Bordeaux, représentant 16 gr. 7 d'alcool, pris 15 minutes avant le travail, l'estomac vide.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

1° L'alcool a une action favorable sur la force musculaire lorsqu'il est pris à jeun en petite quantité, mais seulement lorsque, par suite des conditions physiologiques antérieures de l'individu, la réserve de forces de l'organisme est en quelque sorte épuisée;

2° Cette action favorable reste cependant au-dessous de celle d'un aliment de même coefficient isodynamique. En plus, elle est contrecarrée par l'action paralysante de l'alcool sur le système nerveux, action qui, suivant l'état physiologique de l'individu, est plus ou moins prononcée et peut être la cause de résultats en apparence contradictoires;

3° Mais si l'organisme, par suite de l'ingestion d'autres substances alimentaires, dispose d'une réserve de force suffisante, l'alcool n'a plus de valeur comme producteur de force; au contraire, ses propriétés paralysantes deviennent prépondérantes et amènent une diminution de la production de travail.

En somme, conclusions parfaitement contraire à la théorie de l'alcool-aliment.

La cause de la maladie du sommeil. — La pathogénie de la « maladie du sommeil » est toujours à l'étude. Mais plus les observations se multiplient, plus la question s'obscurcit.

M. Manson avait attribué, il y a quelques années, le « sleeping sickness » à la présence d'une filaire dans le sang des nègres. Aujourd'hui, c'est la théorie microbienne qui paraît prévaloir. Mais chaque observateur apporte un microbe nouveau; dans les possessions portugaises, c'est un diplocoque; dans le Congo belge, c'est un bacille; dans l'Ouganda, c'est un streptocoque qu'on incrimine.

La *Médecine moderne* nous apprend maintenant que *M. Hans Ziemann* affirme qu'il est impossible de trouver dans le sang des sujets atteints de la maladie du sommeil aucun organisme capable d'être cultivé par les méthodes usuelles.

Pour lui, la maladie est due non à une infection, mais à une intoxication alimentaire, au même titre que la pellagre. Et cette intoxication serait causée par la racine de manioc. Bien cuit, le manioc n'est pas toxique. Mais les indigènes mangent cette racine crue ou mal préparée. Et ce serait là la vraie cause de la maladie du sommeil.

ZOOLOGIE

La mort des animaux. — Nous trouvons dans *Zoologist* de février quelques considérations intéressantes relatives à la mort chez les animaux. Elles ont pour point de départ un article d'un naturaliste anglais qui assure, d'après sa propre expérience et d'après celle de bon nombre de chasseurs et de gardes-chasse, qu'il est extrêmement rare de rencontrer des animaux malades, et que, en outre, les maladies sont exceptionnellement brèves chez ceux-ci. La mort survient avec une rapidité extrême, en particulier chez les oiseaux, chez qui le passage de la pleine vie à la mort n'occuperait qu'un temps très court. Il est bien certain que l'on ne rencontre que rarement des animaux malades. La plupart des animaux qu'aperçoit le chasseur, ou que rencontre le naturaliste, sont des êtres en pleine vie, en pleine activité, occupés aux diverses besognes quotidiennes. Mais cela prouve-t-il qu'il n'y a point de malades? Le fait que nous ne rencontrons dans les rues et places publiques que des gens bien portants ou à peu près tels, pourrait-il être interprété à juste titre comme l'indice d'un état sanitaire parfait de la population? Non évidemment. Les personnes malades restent à l'abri, et se retirent chez elles ou dans les hôpitaux. Les animaux font sans doute de même — aux hôpitaux près. — Ceux qui ont des retraites fixes, des terriers, des demeures, des nids, se retirent dans ces retraites, et beaucoup d'entre elles sont inaccessibles à l'œil de l'observateur; celui-ci ne sait pas ce qui s'y passe, il ignore si elles sont occupées, on non, et si les êtres qui s'y trouvent sont bien portants ou non. D'autres n'ont point de demeures fixes, mais ils savent trouver des retraites d'occasion, et c'est dans ces coins qu'ils se réfugient quand un mal quelconque les a atteints, loin de leurs semblables, et à l'écart du mouvement et de la vie en général. Ceci, pour avoir la paix, pour n'être pas troublés par les animaux bien portants, pour n'être pas bousculés et chassés par eux, pour n'être pas dévorés par les carnassiers.

En somme, les animaux malades font, selon toute vraisemblance, comme les humains malades; ils se retirent et se cachent de leur mieux, ayant plus de raisons encore que ces derniers, de se mettre à l'abri. C'est pourquoi on ne les voit pas; c'est pourquoi on ne les rencontre guère. Mais il serait absurde de conclure qu'ils n'existent pas. Ils existent certainement. Dans bien des cas sans doute, leur maladie est courte: ils n'ont pas les moyens que nous connaissons, de soutenir les forces; ils restent exposés aux intempéries, aussi, et ces deux raisons doivent évidemment abréger la durée de leurs maladies.

Il est, en outre, certain que l'on peut rencontrer des animaux malades. Un observateur américain raconte qu'en Californie, sur la côte, on voit assez souvent des animaux malades. Sur le rivage, on rencontre des oi-

(1) Cette question de la suppression des fumées des usines, si incommodes et si malsaines dans les grandes villes, a été posée à Paris depuis plusieurs années. Mais, malgré le concours d'appareils fumivores institué, il y a deux ans, par le Conseil municipal, la plupart des essais ont été, ici, infructueux ou insuffisants, et la Préfecture continue à faire appel aux inventeurs.

La solution vient d'être, paraît-il, trouvée à Londres. Il ne s'agit que de mêler au charbon une légère quantité de nitrate de potasse ou de soude, pour compléter la combustion de la houille, et par suite en faire disparaître les fumées.

Les essais faits dans plusieurs grandes usines anglaises ont, dit-on, parfaitement réussi. Le nouveau procédé sera très prochainement essayé à Paris, et l'usage en sera généralisé, s'il est aussi efficace qu'on le dit.

Digitized by Google

seaux morts, extrêmement maigres, ne présentant aucune trace de blessure : ils sont morts de maladie. Le chasseur, encore, abat à l'occasion un oiseau très émacié, qui est évidemment malade. Des quadrupèdes et oiseaux se rencontrent parfois, mis en des états très pitoyables par des maladies parasitaires. Le *jack-rabbit*, de Californie — une façon de lièvre — est très sujet aux atteintes d'un parasite qui détermine la production de tumeurs parfois très volumineuses, qui ont pour conséquence un affaiblissement très prononcé : et le chasseur rencontre souvent des animaux ainsi atteints et affaiblis. Un autre observateur ajoute les faits suivants : « Pendant le mois de décembre 1900, à la Baie de Monterey, j'ai vu une mouette de Heermann, et plusieurs cormorans de Brandt, qui se trouvaient dans un état d'émaciation très accusé, et mouraient d'une mort lente; et hier encore (22 décembre 1902) j'ai rencontré un autre cormoran dans les mêmes conditions pendant une courte promenade près du phare de la pointe Pinuss. Sur l'île de Laysan, aux Hawaii, j'ai vu beaucoup d'animaux malades parmi le gibier de mer, et j'ai trouvé un pétrel particulièrement rare dans cette condition. »

On ne rencontre pas seulement des oiseaux malades : des mammifères se présentent, à l'occasion, dont l'état de santé est visiblement défectueux. Un observateur rapporte en effet avoir, en Californie encore, rencontré un gros otarie, qui a passé plusieurs jours au même point du rivage, hors d'état de se mouvoir, et moribond. Il a fini par le tuer, par pitié. Or cet otarie n'avait point de lésions internes, ni de parasites : et ses dents indiquaient qu'il avait atteint un âge avancé.

Ce n'est pourtant pas de vieillesse que les animaux meurent généralement; leur fin normale est plutôt tragique et accidentelle. Pourtant, il en est qui succombent à la maladie ; mais dans la majorité des cas, et quand les circonstances s'y prêtent, les animaux malades se cachent, ou se retirent en des retraites, pour se dérober aux dangers qui, déjà menaçants pour l'être sain et bien portant, sont plus redoutables encore pour l'être malade, hors d'état de se défendre.

Le buffle de l'Indo-Chine. — Le *Bulletin Économique* de l'Indo-Chine donne quelques renseignements instructifs sur le buffle de l'Indo-Chine. Cet animal constitue une grosse partie de la fortune mobilière des indigènes, et les épizooties sont, nécessairement, un fléau des plus graves pour la fortune publique. Il joue exclusivement le rôle le moteur : lorsque la vieillesse le rend impropre au travail ou lorsque la maladie finit par avoir raison de son robuste organisme, on le tue, et on s'en nourrit. Les femelles produisent du lait, comme les autres bovidés femelles naturellement; et pourtant, jamais l'indigène n'en tire parti. Il est tout entier abandonné au bufflon. On ne trouve en Indo-Chine qu'une seule espèce de buffle, mais il y a des races légèrement différentes dans les différentes régions. L'animal a le corps massif, à formes noyées, lourdes, avec une peau épaisse pourvue de poils rares et raides. Cornes immenses; membres courts, massifs. La robe est noire ou grise, mais elle se décolore parfois et devient blanc rosé. Les sujets ainsi atteints d'une sorte d'albinisme sont plus farouches et moins résistants que leurs congénères normaux. Le buffle a besoin de beaucoup d'humidité. Son habitat de prédilection est le marécage; il lui faut de l'eau pour se rafraîchir et pour calmer les démangeaisons que lui causent les piqûres d'insectes. Il est vigoureux, peu difficile sur la nourriture, mais peu résistant aussi à la fatigue ou à la maladie. Il supporte bien le travail des rizières, et se laisse mieux conduire que ne fait le bœuf. Les indigènes le mènent sans peine; mais les vêtements blancs de l'Européen lui font peur. Il n'est pas méchant. Il n'a pas grand'chose à craindre du tigre; un troupeau de buffles se défend avec succès contre le grand fauve. Aussi le buffle paraît-il devoir rester l'animal domestique par excellence de l'indigène en Cochinchine.

DÉMOGRAPHIE

Population de la Chine. — La population de la Chine vient d'être l'objet d'un recensement officiel prescrit par la Trésorerie impériale de Pékin à l'occasion des remaniements d'impôts qu'a nécessités le paiement de l'indemnité de guerre. Il résulte de ce recensement que le Céleste-Empire contient 426 millions d'habitants dont 407 millions pour la Chine propre ou les « Dix-huit provinces ». Voici les chiffres détaillés d'après le *Mouvement Géographique* de Bruxelles :

Provinces.	Superficie en kilomètres carrés.	Populations.	Par par kilomètre carré.
Pé-Tchi-Li	300 000	20 937 000	70
Chan-Toung	145 000	38 247 900	264
Chan-Li	212 000	12 200 456	57
Ho-Nan	176 000	35 316 825	201
Kiang-Sou	100 000	13 980 235	140
Ngan-Hoeï	142 000	23 672 314	167
Kiang-Si	180 000	26 532 125	148
Tché-Kiang	95 000	11 580 692	122
Fou-Kien	120 000	22 876 540	191
Hou-Pé	185 000	35 280 685	191
Hou-Nan	216 000	22 169 673	103
Kan-Sou	325 000	20 385 376	32
Chen-Si	195 000	8 450 182	43
Se-Tchouen	566 000	68 724 890	121
Kouang-Toung	259 000	31 865 251	123
Kouang-Si	200 000	5 142 330	26
Koeï-Tchéou	174 000	7 650 282	44
Yun-Nan	380 000	12 721 574	34
Totaux pour les dix-huit provinces	3 970 000	407 737 305	103
Mandchourie	942 000	8 500 000	9
Mongolie	3 543 000	2 580 000	0,7
Tibet	1 200 000	6 430 020	5
Turkestan	1 426 000	1 200 000	0,8
Totaux généraux	11 081 000	426 447 325	38,7

Ainsi les énormes dépendances de l'Empire chinois sont presque désertes, tandis que la Chine propre, qui n'occupe guère plus du tiers de l'Empire, contient les dix-neuf vingtièmes de sa population avec une densité presque égale à celle de l'Allemagne (105 habitants au kilomètre carré). Rappelons que la densité de la population de la Belgique est de 220 habitants au kilomètre carré, celle du Royaume-Uni de 130, celle de la France de 72.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Le chemin de fer le plus élevé du monde. — Le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, parlant des altitudes considérables atteintes par les chemins de fer, pense que le plus élevé qui existe actuellement est le chemin de fer d'Oroya au Pérou, connu sous le nom de *Ferrocarril Central del Peru*. Cette ligne permet de passer, en huit heures,

Digitized by Google

d'un climat tropical à 8° au sud de l'équateur à une région où règnent des neiges éternelles. Elle est, en outre, probablement la plus merveilleuse du globe par les difficultés qu'a rencontrées sa construction et par les moyens employés pour les surmonter.

La longueur totale du Callao à Oroya est de 222 kilomètres, et les dépenses de premier établissement se sont élevées à 225 millions de francs, ce qui fait un peu plus de 1 million par kilomètre. A Chosica, à 53 kilomètres de Lima, se trouve le premier rebroussement et de là jusqu'au sommet, la déclivité est constamment de 4 p. 100. Le point culminant est au milieu du tunnel de Caldera, qui a une longueur de 2400 mètres et se trouve à l'altitude de 4780 mètres au-dessus du niveau de la mer, soit très sensiblement l'altitude du Mont-Blanc; c'est 440 mètres plus haut que le sommet du Pikes Peak dans le Colorado.

La ligne rase les bords de précipices de milliers de pieds de profondeur et on a peine à comprendre comment les ingénieurs ont pu faire pour opérer leur tracé. En fait, dans bien des endroits, ils ont dû se faire suspendre à des cordes pour travailler. A une place, la voie occupe le lit de la rivière Romac qu'on a détournée par un tunnel, de manière à la faire passer sous la ligne. On peut faire descendre un wagon par la gravité seule, depuis le tunnel dont il a été question jusqu'à la mer, sur une distance de 170 kilomètres, la pente moyenne étant de 28 p. 100. La voie est à l'écartement normal. On brûle du pétrole sur les locomotives. En Europe, le chemin de fer le plus élevé est toujours celui du Görnergrat, en Suisse, qui atteint l'altitude de 3019 mètres au-dessus du niveau de la mer. Si on considère les chemins de fer à adhérence exploités toute l'année, ce sont toujours les lignes des Grisons qui tiennent la tête; seulement, le point le plus élevé qui était jusqu'ici à Wolfgang, 1633 mètres, est maintenant au milieu du tunnel d'Albula, à 1 825^{m},40.

Un chemin de fer d'Europe en Amérique. — Nous avons eu l'occasion, il y a plusieurs mois déjà, d'entretenir nos lecteurs d'un projet de chemin de fer qui relierait l'Europe à l'Amérique. Ce projet paraît prendre un certain corps, à en juger par les renseignements que donne à son égard le *Scottish Geographical Magazine*. Ce sont des Américains qui l'ont mis sur pied, et le syndicat qui s'occupe de la question aurait tout dernièrement fait des démarches en Russie pour obtenir le privilège de construire la partie asiatique de la ligne, s'étendant de Vladivostock au cap Numaino. En échange de ce privilège, le syndicat fournirait les fonds, construirait la voie, l'exploiterait pendant un certain nombre d'années, puis rétrocéderait la ligne au gouvernement russe à un prix dépendant du prix de revient accru de 10 p. 100 par année écoulée. Le syndicat obtiendrait aussi des terres arables et des concessions minières.

Le projet consiste à construire une ligne reliant Vladivostock avec le cap Numaino sur le détroit de Béring; puis à construire une voie sous le détroit et, enfin, à relier la rive américaine du détroit avec les chemins de fer canadiens par une voie traversant l'Alaska. De la sorte une voie ferrée continue relierait l'Europe entière de Calais à Constantinople, et une grande partie de l'Asie, à tout le continent de l'Amérique du Nord. La partie la plus intéressante du travail, évidemment, serait la construction du tunnel sous-marin franchissant le détroit de Béring. Celui-ci n'est pas très étendu : il est moins large que la Manche entre Calais et Douvres et, au milieu, il se trouve deux îles. Le tunnel pourrait donc se faire en deux sections, et on songe à le constituer au moyen de tubes du genre de ceux qui seront employés pour passer sous le Saint-Laurent à Montréal. Quelques personnes ont pensé qu'on pourrait peut-être jeter un pont à travers le détroit: mais le courant est trop fort et la poussée des glaces trop considérable à la fin de l'hiver pour qu'il soit possible d'accorder une attention quelconque à pareil projet. Il n'y aura pas de difficultés sérieuses dans la construction de la ligne asiatique; il n'y en aura pas non plus du côté américain, dans l'Alaska et le Yukon.

Il serait vain de vouloir faire croire à qui que ce soit que le syndicat américain qui s'occupe des préliminaires du gigantesque travail projeté est mû par une pensée humanitaire, ou scientifique. Il n'y a là-dessous, naturellement, qu'une question d'argent. Il s'agit de mettre en valeur la Sibérie et l'Alaska. La Sibérie — on commence à s'en douter un peu — est un pays des plus fertiles, capable de donner d'immenses bénéfices à l'agriculture et à l'élevage ; il renferme en outre des richesses minières des plus considérables. Il en va de même pour l'Alaska, où l'agriculture, elle aussi, pourra prendre un développement dont on ne se doute pas. L'Alaska passe pour un glacier : c'est le cas en hiver, mais en été on se croirait dans la Floride ou la Louisiane. Les fruits et les légumes y poussent admirablement.

Verrons-nous bientôt mettre la main au chemin de fer Euro-Américain? Il se peut. En tout cas il semble que l'on s'occupe très sérieusement du projet, et certainement l'exécution de celui-ci constituerait une œuvre des plus intéressantes pour le développement industriel et la civilisation de régions qui ont été jusqu'ici bien peu favorisées.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Tirefond Lakhovsky employé notamment pour fixer les rails de chemins de fer. — Le tirefond est, on le sait, une grosse vis employée sur les voies ferrées pour maintenir les rails aux traverses qui les supportent. La fixation par ce procédé est des plus imparfaites ; la trépidation causée par le passage des trains amène rapidement l'usure du bois même très dur dans la région d'attache et le tirefond ne tient plus dans le trou agrandi. C'est là la cause de nombreux déraillements.

M. Lakhovsky a imaginé le tirefond perfectionné dont nous donnons le dessin représentant en même temps le tirefond actuellement employé. Cet appareil se compose d'un écrou sur lequel viennent s'encastrer des ailettes pouvant jouer sur leur base en forme de rotule. Dans cet écrou vient se visser la tige centrale qui fixe le rail à maintenir. Cette tige passe librement à travers une gaine métallique cylindro-conique, dont le double but est de protéger les parois du bois et de servir de butoir aux ailettes, comme nous le verrons tout à l'heure.

Ce tirefond une fois posé, l'arrachement en est impossible et le serrage en est automatique. En effet tout effort est directement transmis à l'écrou inférieur qui, armé des ailettes, tend à remonter; les ailettes se butent contre l'extrémité conique de la gaine qui les force à s'écarter et à s'incruster dans le bois d'autant plus fortement que l'effort d'arrachement est plus considérable. L'expérience a démontré que cet appareil indéracinable résiste jusqu'à la rupture de la tige centrale, rupture qui peut être indéfiniment reculée en augmentant l'épaisseur de cette tige.

Digitized by Google

Ce tirefond, après près de deux années d'essais, a été admis par les chemins de fer de l'État pour l'entretien de la voie, les conditions économiques en ayant été reconnues satisfaisantes, en ce sens qu'elles permettent l'emploi de traverses en bois tendre et réduisent les frais d'entretien de la voie.

L'appareil nouveau peut être employé non seulement sur les voies ferrées, mais encore à de nombreuses appli

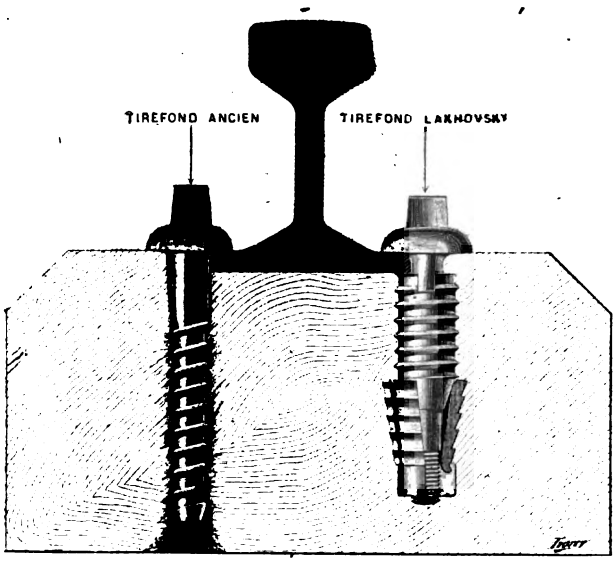


Fig. 27.

cations industrielles: fixation des fils et câbles télégraphiques, des consoles de courroies de transmission, etc. Et, en résumé, selon l'avis du comité de l'exploitation technique des chemins de fer, qui a approuvé l'invention, « elle est à employer chaque fois qu'il s'agit d'attaches pratiquées dans des pièces de bois que l'on ne peut traverser de part en part, et sa supériorité est d'autant plus grande que le bois est plus tendre ». La généralisation de cet appareil augmentera la sécurité des voies ferrées en faisant disparaître une des principales causes de déraillement.

Le coton dans l'Afrique occidentale française. — *M. van Cassel* a fait connaître, à la Société de Géographie de Paris, la question de la culture du coton dans l'Afrique occidentale française, question qu'il est allé étudier sur place en 1899 et en 1900. L'auteur a résumé d'abord l'historique de la question. Mentionnant les rapports du botaniste voyageur *Adamson*, qui datent de 1763, et la création, en 1882, d'un jardin d'essai sur les bords du Bas-Sénégal par le jardinier de l'empereur Richard, il a montré que la culture rationnelle du coton indigène a donné, dès lors, de tels résultats que le Sénégal en a exporté, jusqu'en 1830, annuellement, 10 tonnes de qualité excellente. Pendant la guerre de Sécession aux Etats-Unis, le général Faidherbe, gouverneur du Sénégal, obtint jusqu'en 1868 une exportation annuelle de 50 tonnes de coton. De 1897 à 1899, les efforts du général de Trentinian, gouverneur du Soudan, firent utiliser par l'industrie française, qui s'en montra satisfaite, plus de 2 tonnes d'un coton indigène. A la suite de ces tentatives, une mission d'étude, dont a fait partie M. van Cassel, a pu préciser les conditions dans lesquelles la culture intensive du coton pourrait être actuellement créée au Sénégal et au Niger.

L'historique des essais, et l'expérience des indigènes qui de tous temps ont cultivé le cotonnier le long du Sénégal et du Niger moyen, prouvent la possibilité du développement de cette culture. Dans quelles conditions peut-elle être tentée avec succès probable? M. van Cassel a indiqué les défauts des espèces cotonnières indigènes. Leurs soies manquent d'uniformité et de longueur, ce qui n'en permet pas l'emploi avantageux dans les filatures européennes. De plus, les graines se séparent difficilement des soies, et l'égrenage même mécanique, occasionne la rupture de trop de fils. Aussi faudrait-il améliorer les espèces indigènes, ce qui est d'autant plus difficile qu'elles ont, si elles sont rapprochées, une tendance anormale à la dégénérescence. Pour ces raisons, M. van Cassel pense qu'il conviendrait d'employer des variétés égyptiennes qui paraissent s'acclimater facilement, mieux même que les américaines. Ainsi la culture serait vraisemblablement rémunératrice, grâce aux facilités de transport que l'ouverture en 1904 du chemin de fer Sénégal-Niger assurera aux producteurs.

Il importe, toutefois, à l'indépendance économique de la France, que les efforts de ces producteurs soient couronnés de succès. En effet, la production cotonnière du monde s'élève à 2870000 tonnes, dont les deux tiers sont américaines. D'autre part la France a payé à l'étranger, en cotons et filés, 250 millions l'année dernière. Ces chiffres méritent l'attention des industriels. Déjà des associations se sont formées en Angleterre et en Allemagne pour étudier en Afrique occidentale (Gambie, Côte-d'Or, Nigeria, Togo, Cameroun) le développement de la culture des cotonniers. La France ne peut rester en arrière. Des essais sérieux, qui se poursuivront pendant quatre années à la fois au Congo, au Dahomey, à Madagascar, commenceront au mois de mai prochain, dans l'Afrique occidentale française: en Casamance, au Sénégal, ou dans les vallées du Falémé et du Niger, qui se prêtent par leur sol et leur climat à la culture de la précieuse plante textile.

VARIÉTÉS

Nécrologie. — *M. James Glaisher*, célèbre par son ascension du 5 septembre 1842 au cours de laquelle il atteignit, avec Coxwell, l'altitude de 11300 mètres, est mort le 7 février à l'âge de quatre-vingt-quatorze ans. Il s'était surtout occupé de météorologie pratique et n'avait pas accompli moins de 29 ascensions en ballon durant la période 1862-1866.

— *Lord Kelvin* publie dans *Nature* (12 février 1903) un résumé de l'œuvre scientifique de *G. Stokes* qui vient de mourir. Le premier mémoire de Stokes remonte à 1842, il a trait au mouvement des fluides. Les autres principaux travaux sont: la Théorie des ondes oscillatoires (Cambridge, *Phil. Soc.*, mars, 1847), l'Effet du frottement interne des fluides sur le mouvement du pendule (*Phil. Soc.*, 9 décembre 1850); la Théorie dynamique de la diffraction (*Phil. Soc.*, 26 novembre 1849); les Changements de la réfrangibilité de la lumière (*Phil. Trans. Royal Society*, 17 mai 1852); Sur le long spectre de la lumière électrique (*Phil. Trans.*, 19 juin 1862), etc.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 28 février 1903). — *Paris* et *Salomon* : Note sur quelques cas de purpura chez les enfants (Formules sanguines et résistance globulaire). — *F. Billon et H. Stassano* : Sur la manière d'étudier l'action des composés phosphorés organiques naturels et synthétiques. — *F. Billon* et *H. Stassano* : Action de quelques composés phosphorés sur la nutrition. — *Ch. Féré* : Note sur l'action physiologique du bromo-valérianate de soude. — *C. Parhon* et *M. Goldstein* (de Bucarest) : Sur l'existence d'un antagonisme entre le fonctionnement de l'ovaire et celui du corps thyroïdien. — *Maurice Nicloux* : Sur l'entrainement de la glycérine par la vapeur d'eau. — *Maurice Nicloux* : Méthode de dosage de la glycérine dans le sang. — *E. Wertheimer* : De l'action des acides et du chloral sur la sécrétion biliaire, d'après les expériences de M. Ch. Dubois. — *Raphael Dubois* : Sur le mode de production de l'électricité dans les êtres vivants. — *Raphael Dubois* : Antitoxine rénale et albuminurie. — *Georges Bohn* : Conditions normales de la respiration pour les animaux marins.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (janvier 1903). — *Bertrand* : Nouvelles recherches sur l'arsenic de l'organisme. Présence de ce métalloïde dans la série animale. — *Mazé* : Quelques nouvelles races de levure de lactose. — *Pottevin* : Influence de la configuration stéréochimique des glucosides sur l'activité des diastases hydrolytiques. — *Landau* : Étude sur l'hémolyse. — *Sergent* : Observations sur les moustiques des environs d'Alger. — Résumé du rapport sur la campagne anti-paludique organisée en 1902 à la gare de l'Alma (Est-Algérien). — *Étard* : Méthode d'hydrolyse des protoplasmides.

— REVUE DE PSYCHIATRIE (janvier 1903). — *Toulouse* et *Piéron* : Les tests en psycho-pathologie. — *Vaschide* et *Vurpas* : La mémoire immédiate des objets. — *Soukanoff* et *Gannouchkine* : Étude sur les obsessions morbides.

— ARCHIVES D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE (janvier 1903). — *Cullerre* : Mme de Rambouillet et sa famille. — *Nicloux*, *Lacassagne* et *Martin* : Études sur l'intoxication oxycarbonée.

— L'HOMME PRÉHISTORIQUE (n° 1, janvier 1903). — *A. de Mortillet* : Introduction à l'étude du monde végétal au point de vue palethnologique. — *Courty* : Les Eyzies et les bords de la Vézère. — *Imbert* : Dolmen de Dampomesnil. — *Vesly* : Pioche robenhausienne trouvée à Moulineaux, Seine-Inférieure. — Les musées du département de l'Ain.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (janvier 1903). Les mouvements d'armée en 1870-1871 et leurs enseignements, d'après le grand Etat-Major allemand. — Les sociétés de tir suisse et leur rôle militaire. — L'Académie de guerre de Berlin. — Organisation de la justice militaire en Suisse. — Études sur la guerre Sud-Africaine (1899-1900).

— ARCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (janvier 1903). — *Torel* : La peste chez les animaux, spécialement dans ses rapports avec la prophylaxie sanitaire. — *Lafolie* : Mission hydrographique du *Bengali* dans le golfe de Siam. — *Le Méhauté* : La prophylaxie par l'eau de boisson dans la marine.

— AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS (janvier 1903). — *Derrick N. Lehmer* : The Parametric Representation of the Tetrahedroid Surface. — *Ernest Broun Skinner* : On Ternary Monomial Substitution-Groups of Finite Order with Determinant ∓ 1. — *Virgil Snyder* : On the Forms of Unicursal Sextic Scrolls. — *Virgil Snyder* : On the Forms of Sextic Scrolls of Genus One. — *E. D. Roe* : Note on Symmetric Functions.

— JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE (février 1903). — *Bougault* : Sur une réaction de l'acide cacodylique et des cacodylates. — *Barrel* : Dosage des phénols dans les médicaments.

— THE PSYCHOLOGICAL REVIEW (janvier 1903). — *Rowland Angell* : A preliminary Study of the significance of Partial Tones in the Localization of Sound. — *Robert Mac Dougall* : The affective Quality of Auditory Rhythm in its Relation to objective Forms.

Publications nouvelles.

— APERÇU COMPARATIF DES CINQ LANGUES GERMANIQUES (ANGLAIS, ALLEMAND, HOLLANDAIS, DANOIS, SUÉDOIS), à l'usage des écoles de commerce, des lycées, des écoles primaires supérieures, par *J. Berjot*. — Un vol. in-8°; Paris, Le Soudier, 1903. — Prix : 2 francs.

Enseigner, par comparaison avec l'anglais et l'allemand, à l'aide d'exposés et de tableaux — toujours simples et clairs — le mécanisme des langues hollandaises et scandinaves, tel est l'objet que l'auteur s'est proposé.

Servir les grands intérêts de notre commerce d'exportation en développant parmi les jeunes gens de nos écoles le goût et la connaissance de langues trop longtemps délaissées; procurer ainsi à nos négociants de précieux auxiliaires, capables d'ouvrir des débouchés à nos produits sur des marchés jusqu'à ce jour tributaires de nos seuls rivaux, tel est le but qu'il a eu en vue.

— LES MOÛTS ET LES VINS EN DISTILLERIE, par *Lucien Lévy*. — Un vol. in-8° de 650 pages, de la *Bibliothèque technologique*. — Paris, Naud, 1903. — Prix : 14 francs.

— HYGIÈNE ALIMENTAIRE DU NOURRISSON. Allaitement-Sevrage, par *E. Maurel*. — Un vol. in-8° de 216 pages; Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

— COMPLICATIONS NERVEUSES DE LA GRIPPE, par *Alexis Pissavy*. — Un vol. in-16 de 161 pages; Paris, Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 4 francs.

Après avoir précisé les principaux caractères de la grippe commune, l'auteur aborde la description des complications nerveuses elles-mêmes, en commençant par les méningites qui, par leur fréquence, méritent d'occuper la première place.

Les méningites grippales sont de trois sortes : les méningites congestives, bénignes et facilement curables; les méningites séreuses, un peu plus graves, mais qui guérissent cependant dans la majorité des cas; et enfin, les méningites suppurées, dans lesquelles la mort est la terminaison ordinaire.

Le chapitre suivant est consacré aux lésions des centres nerveux : hémorrhagie et ramollissement cérébral, inflammations de la moelle épinière et du bulbe avec leurs conséquences : l'apoplexie, le coma, les paralysies diverses, les troubles de la déglutition, de la respiration, du rythme et des contractions du cœur.

Viennent ensuite les névroses : la neurasthénie, qui est très commune et paraît souvent liée à des troubles du foie ou des organes digestifs. Ces troubles déterminent un véritable empoisonnement auquel est particulièrement sensible le système nerveux des individus débilités par l'hérédité, les préoccupations, le surmenage physique ou intellectuel, les obligations ou les plaisirs de la vie mondaine. Avec une moindre fréquence, s'observent encore d'autres névroses : l'hystérie, l'épilepsie, quelquefois même la chorée et le goitre exophtalmique.

Certaines formes d'aliénation mentale présentent également, avec la grippe, des relations très étroites : telles sont la confusion des idées allant parfois jusqu'à la stupidité la plus complète, la mélancolie, la manie aiguë. Par contre, les délires systématisés, notamment le délire de la persécution, ne s'observent pas après l'influenza.

Le dernier chapitre est consacré aux complications nerveuses périphériques : névralgies, paralysies périphériques, angine de poitrine névralgique ou névritique, etc., qui, par leur bénignité relative ou leur rareté, présentent un intérêt moins considérable que les autres complications.

A propos de chacune des formes morbides qu'il passe en revue, l'auteur s'attache à préciser, dans la mesure du possible, les causes et la pathogénie. Il indique enfin, avec un soin particulier, les méthodes de traitement dont la lecture

Digitized by Google

des travaux antérieurs ou des observations personnelles lui ont montré l'efficacité.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Botanique. Classifications et familles naturelles. — *M. Édouard Bureau* commencera ce cours le mercredi 18 mars 1903, à deux heures, dans l'Amphithéâtre de la Galerie de Géologie.

Il traitera, comme les années précédentes, des plantes fossiles et des plantes vivantes, dans deux séries de leçons qui seront le complément l'une de l'autre.

1re Partie. — Plantes fossiles. Le professeur continuera à exposer la succession des flores dans le temps et les caractères fournis par le règne végétal pour la distinction des époques géologiques. Il traitera plus spécialement des flores de la période secondaire. Ces leçons auront lieu tous les mercredis, à deux heures, dans l'Amphithéâtre de la galerie de Géologie.

2e Partie. — Plantes vivantes. Les leçons porteront sur les familles de plantes dicotylédones polypétales. Elles commenceront le vendredi 1er mai, à deux heures, et se continueront les lundis et vendredis suivants. Elles auront lieu dans la Salle de cours, rue de Buffon, 63.

Des herborisations seront annoncées par des affiches particulières.

— Concours de l'Académie des sciences, des lettres et des arts d'Amiens. — L'Académie a décidé d'ouvrir un concours sur la question suivante : Étude sur la lumière. Elle décernera, s'il y a lieu, un prix de 800 francs.

Pour les conditions du concours, écrire à M. Level, secrétaire perpétuel de l'Académie.

Bulletin météorologique du 28 Février au 6 Mars 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

Dates.	Baromètre à midi.	Température. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 28	748mm,1	11°,0	10°,5	12°,8	W-S.-W. 8	2,2	Nuageux.	—9° M. Moun.; — 8° Hapar.; —4° P. Midi; — 3° Hermanst.	18° C. Béarn; 23° La Calle; 22° Laghouat, Alger; 21° Barcel.
☉ 1	756mm,8	5°,8	0°,8	11°,7	S.-S.-W. 5	1,1	Assez beau.	—13° P. Midi; —10° M. Mou., M. Vent.; — 9° Haparanda.	18° I. Sang.; 26° Lagh.; 25° Biskra; 23° Alicante, Oran.
☾ 2	747mm,5	6°,2	2°,5	9°,1	S.-W. 7	15,0	Nuageux.	—16° P. Midi; — 20° Hapar.; —14° Hernos.; — 12° M. Mou.	16° I. Sanguin.; 20° Nemours, Oran, Laghouat; 19° Palerm.
♂ 3	740mm,0	7°,5	7°,0	8°,1	N.-W. 6	1,0	Nuageux.	—16° M. Mou.; — 11° Hern.; —9° M. Ventoux; — 8° Hapar.	17° Nice; 24° Biskra, Lagh.; 22° Oran; 20° Nemours.
♀ 4	760mm,4	6°,6	0°,0	11°,7	S.-W. 4	0,0	Nuageux.	—14° M. Vent.; —13° P. Midi; —12° M. Mou.; —8° Ark., Mos.	18° Nice; 22° Biskra, Oran. San Fernando; 21° Madrid.
♃ 5	758mm,4	11°,1	8°,3	13°,2	S.-W. 3	1,3	Nuageux.	—10° M. Vent.; —9° Moscou; — 7° Arkangel, M. Mounier.	19° Clerm.; 23° Oran, Biskra, Laghouat; 20° Madrid.
♀ 6 P. Q.	764mm,6	6°,2	5°,1	10°,5	N.-N.-W. 3	2,9	Nuageux.	—8° M. Mou.; —7° P. d. Midi; — 5° Hernosand; — 4° Mosc.	18° Marseille, Croisette; 28° Lagh.; 24° Biskra; 23° Alger.
Moyennes.	753mm,69	7°,77	4°,89	11°,01	Total.	23,5			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 4°,5 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 67mm à Boulogne, 32mm à Gris-Nez, 22mm à Munster, 20mm à Valentia le 28 février; 22mm à Cherbourg le 1er mars; 40mm au Grognon, 36mm à Charleville, 33mm à Cherbourg, 25mm à Clermont, 22mm à l'île d'Aix, 21mm à Er-Hastellic, 20mm au Mans le 2; 49mm au Pic du Midi, 28mm à Limoges et à Patras, 26mm à Oxo, 21mm à Palerme le 3; 28mm à Nancy le 5. Tempête au Puy de Dôme, à la Coubre et au mont Mounier le 2. — Éclairs à Lorient le 4.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien le 14 à 10h45m3s et 9h10m19s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h42m45s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 1h30m20s du matin. — *Jupiter*, très rapproché du Soleil et invisible, passe au méridien à 11h6m10s du matin. — Conjonction de la Lune et de *Mars* le 15, de *Mercure* et de *Jupiter* le 18. — Quadrature du Soleil et d'*Uranus* le 17, cette planète passant au méridien vers 6h du matin. — Grande marée de coefficient 1,09 le 14.

Résumé du mois de février 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi.	765mm,65
Minimum barométrique le 28	748mm,1
Maximum — le 10.	776mm,5

Thermomètre.

Température moyenne.	6°,38
Moyenne des minimums.	3°,24
— maximums.	10°,00
Température minimum le 18.	— 5°,6
— maximum le 21.	15°,9
Pluie totale.	8mm,7
Moyenne par jour.	0mm,31
Nombre de jours de pluie.	9
Pluie diurne maximum en France le 28 à Boulogne.	67mm
— en Europe le 21 à Valentia..	62mm

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 2 et était de — 26°. — En Europe, elle s'est abaissée à — 30° le 15 à Uléaborg.

La température la plus haute a été lue en France à Toulouse le 22, et était 25°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, le maximum a été 26° le 26 à Aumale.

Nota. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 3°,3 de cette période.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43163. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix . . . . . 2 fr. 50

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER

MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix . . . . . 0 fr. 75

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène

Par le Dr FRANTZ GLÉNARD

Prix . . . . . 1 fr.

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

PARIS A LONDRES

Via Rouen, Dieppe et Newhaven, par la gare Saint-Lazare

Services rapides de jour et de nuit tous les jours (Dimanches et Fêtes compris) et toute l'année.

Trajet de jour en 9 heures (1re et 2e classes seulement).

GRANDE ÉCONOMIE

Billets simples valables pendant 7 jours. — 1re classe : 43 fr. 25 ; 2e classe : 32 francs ; 3e classe : 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables pendant un mois. — 1re classe : 72 fr. 75 ; 2e classe : 52 fr. 75 ; 3e classe : 41 fr. 50.

MM. les voyageurs effectuant, de jour, la traversée entre Dieppe et Newhaven auront à payer une surtaxe de 5 francs par billet simple et de 10 francs par billet d'aller et retour en 1re classe, de 3 francs par billet simple et de 6 francs par billet d'aller et retour en 2e classe.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 10 heures matin. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 5 soir ; Victoria : 7 h. 5 soir.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 9 heures soir. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 40 matin ; Victoria : 7 h. 50.

Départ de Londres, London-Bridge : 10 heures matin ; Victoria : 10 heures matin. — Arrivée à Paris-Saint-Lazare : 6 h. 55 soir.

Départs de Londres, London-Bridge : 9 heures soir ; Victoria : 8 h. 50 soir. — Arrivée à Paris Saint-Lazare : 7 h. 15 matin.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe, et *vice-versa*, comportent des voitures de 1re classe et de 2e classe à couloir avec w.-c. et toilette, ainsi qu'un wagon-restaurant ; ceux du service de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec w.-c. et toilette.

La Compagnie de l'Ouest envoie franco, sur demande affranchie, des petits guides indicateurs du service de Paris à Londres.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le **VRAI FER QUEVENNE** 14, r. Beaux-Arts, Paris. Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fr., et Ph^ies.

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à coupons combinables sur le réseau P.-L.-M.

Il est délivré toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels ou de famille pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classe, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les prix de ces carnets comportent des réductions très importantes qui atteignent, pour les billets collectifs, 50 p. 100 du tarif général.

La validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilomètres; 60 jours pour plus de 3000 kilomètres. — Faculté de prolongation, à deux reprises, de 15, 23 ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du prix total du carnet, pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire. Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur une carte, qui est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la Compagnie, le voyage à effectuer, et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ, à la gare où le voyage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. — Le délai de demande est réduit à deux jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS

Exposition permanente.

Rappelons que la Compagnie d'Orléans a organisé, dans le grand hall de la gare de Paris-Quai-d'Orsay, une Exposition permanente d'environ 1600 vues artistiques (peintures, eaux-fortes, lithographies, photographies) présentant les sites, monuments et villes des régions desservies par son réseau.

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1901 sont vendus 1 franc.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE

JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près ÉPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	—	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	—	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43163.

Digitized by Google

N° 12. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 21 Mars 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Démographie. — Naissances masculines et Naissances féminines en France et chez les principales nations européennes, par **M. E. Maurel.**

Zoologie. — Les Cirripèdes et leur évolution, par **M. L. Laloy.**

Variétés. — Enquête sur les mesures a prendre pour faciliter le passage aux poissons migrateurs, par **M. Xavier Raspail.**

Causerie bibliographique. — M. Ch. André : *le Latin et le problème de la Langue internationale.* — M. Hesketh Prichard : *Through the Heart of Patagonia.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 9 et 16 mars 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Le tir contre la grêle. — Pluie de boue. — Trois ans d'exploration dans l'Asie centrale et le Thibet. — Les vertus de l'Arachide. — La toxicité de la quinone. — Robe de chambre étuve. — La croissance des récifs madréporiques. — Nidification d'un perroquet en liberté en Europe. — Ornithologie de l'Amérique du Nord. — La résorption de la queue des têtards. — A propos des nègres blancs. — Le chemin de fer métropolitain de Vienne. — Nouveau tunnel pour piétons sous la Tamise. — La quantité annuelle de pluie reçue par une contrée et la marche de ses affaires. — Le commerce de l'Allemagne. — L'industrie optique en Allemagne. — Le transport du poisson vivant. — Un réquisitoire contre la machine à vapeur. — Nouvelle lampe électrique. — La combustion des bois imprégnés de substances incombustibles. — Nouveau mode d'imprégnation des bois. — Les nouveaux transatlantiques de la Compagnie Cunard.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 21 MARS 1903

MAXIME GORKI. . . . . **Dans les bas-fonds**, drame en quatre actes. — IIe acte.

M. DAUBRESSE. . . . . **L'Émancipation de l'enfant.**

ÉDOUARD DE MORSIER. . . . . **La Déclaration d'amour au Théâtre.**

PAUL MONCEAUX. . . . . **Espagnols d'autrefois.**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** L. Frapié. — P. de Querlon. — P. Léautaud. — J. de La Hire.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres :** Odéon : *La Rabouilleuse*, drame de M. Émile Fabre, tiré du roman de Balzac.

EDMOND PLAUCHUT. . . . . **L'Esclavage dans le nord de la Nigritie.** (Fin.)

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Le Centenaire d'Edgar Quinet

Par M. HENRY MICHEL

Prix. . . . . 0 fr. 75

La Conception morale et civique

DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix. . . . . 2 fr. 50

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 12 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 21 MARS 1903

311.

DÉMOGRAPHIE

Étude sur la masculinité.

Définition. — La *masculinité* est le rapport entre les naissances masculines et les naissances féminines, ces dernières étant prises comme terme de comparaison.

De plus, l'usage a prévalu de comparer les naissances masculines à 100 naissances féminines. Dire que la masculinité d'une nation, d'un groupe est de 105, 110, c'est dire que, dans ce groupe, il naît 105, 110 garçons pour 100 filles.

Dans ce travail la masculinité sera dite *positive* quand les naissances masculines seront plus nombreuses, *négative* quand elles le seront moins, et *nulle*, quand les deux sexes auront un nombre égal de naissances.

I. — ÉTUDE DE LA MASCULINITÉ CHEZ LES PRINCIPALES NATIONS EUROPÉENNES

La statistique la plus importante, et que je dois à l'obligeance de mon ami M. Bertillon, comprend 18 groupes de population, et s'étend, il est vrai, avec quelques lacunes, de 1865 à 1892.

Certaines nations même ont été divisées d'après leurs provinces; c'est ce qui a été fait, par exemple, pour la Russie, l'Allemagne et l'Angleterre.

Pour mieux saisir le mouvement général de la masculinité, et aussi pour rendre ces chiffres comparables avec mes recherches antérieures sur la natalité, j'ai groupé les masculinités annuelles par *décades*.

Enfin, pour les trois périodes de 1865 à 1892, j'ai fait la moyenne, non des vingt-sept années, mais des trois décades qui, du reste, ne doit pas s'éloigner sensiblement de la première.

Les nations étudiées à ce point de vue sont les suivantes : Russie, Norvège, Danemark, Prusse, Wurtemberg, Bavière, Saxe, Bade, Autriche, Hollande, Belgique, Serbie, Roumanie, Suisse, Italie, Angleterre, Grèce, Espagne, Portugal et France. De plus, je l'ai dit, pour quelques nations, la statistique que j'ai utilisée a tenu compte de la masculinité de certaines provinces. Les masculinités sont réunies dans le tableau suivant :

Masculinités de 1865 à 1892, groupées par décades.

Groupes de population.	1865-1870.	1871-1880.	1881-1890.	1891-1892.	Moyennes 1865-1890.	
Norvège.	105,4	105,4	106,1	106 (1)	105,6	
Russie d'Europe.	105	105	105,1 (2)	»	105	
Danemark . . .	104,8	104,9	105,2	»	105	
Finlande	104,8	104,9	104,9	105 (3)	104,9	
Croatie-Slavonie.	»	105,6 (4)	106	»	105,8	
Pologne Russe .	100	102,1 (5)	»	»	101	
Roumanie. . . .	113 (6)	110,5	108,7	»	110,8	
Serbie	106,3	106,1	105,1	»	105,8	
Prusse	105,3	105,2	104,5	105,4	105,3	
Alsace-Lorraine.	»	105,7	104,5	»	105,1	
Bavière.	105,3	105,3	105,1	106	105,2	
Saxe.	105,3	106,3	104,5	103,5	105	
Wurtemberg . .	104,7	104,3	104	105,5	104,3	
Bade.	105	104,5	105,3	»	104,9	
Angleterre. . . } Pays de Galles. }	104	104	103,8	103,5	103,9	105,3
Irlande.	105,8	105,7	108,8	105,5	106,8	105,3
Écosse.	105,3	105,6	105.4	106 (7)	105,4	105,3

(1) Année 1891 seulement.
(2) De 1881 à 1886 inclus.
(3) Année 1891 seulement.
(4) Années 1882 et 1883 seulement.
(5) Années 1871 à 1877 seulement.
(6) Année 1870 seulement.
(7) 1891 seulement.

Digitized by Google

Groupes de population.	1865-1870.	1871-1880.	1881-1890.	1891-1892.	Moyennes de 1865-1890.
Autriche	106,1	106,2	105,9	105 (1)	106,1
Belgique	105	104,8	104,2	105	104,7
Hollande	105,2	105,1	105,3	105	105,2
Suisse	105	105,2	105,4	106 (2)	105,2
Italie.	106,8	106,1	106	106	106,3
Espagne	107	108,3	108,7	»	108,3
Grèce.	111	111,7	117,7	»	113,8
Portugal	»	107,1 (3)	»	»	107,1
France	04,9 (4)	104,7	104,6 (5)	104,1	104,7

RÉFLEXIONS ET CONCLUSIONS

1° *La proportion des naissances masculines et féminines n'est pas livrée au hasard.* — Dès que les statistiques embrassent un groupe de population assez nombreux, on trouve des chiffres, sinon constants, du moins qui restent rapprochés les uns des autres. Il en est ainsi surtout quand on opère par décades; mais même par années, les écarts ne sont pas considérables.

Or cette constance dans les rapports doit dépendre d'influences également constantes, sinon pour chacune d'elles considérée séparément, mais au moins de leur ensemble.

Si les rapports restent constants, c'est que la résultante des influences dont ils dépendent reste également constante. Par contre, si les rapports changent, nous devrons en conclure que cette résultante elle-même est modifiée. Enfin, si les rapports varient d'une manière régulière dans un sens ou dans un autre, il faudra conclure que cette résultante est également modifiée d'une manière régulière.

En somme, la masculinité, comme je l'ai dit en commençant, n'est pas livrée au hasard. Elle me paraît être soumise à de véritables lois.

2° Pour la période de vingt-sept ans que comprend cette statistique, de 1865 à 1892, on peut dire que la masculinité des peuples européens est toujours positive et qu'elle est comprise entre 110 et 105. Seules, celles de la Grèce et de la Roumanie dépassent 110 avec 113,8 pour la première et 110,8 pour la seconde.

D'autre part, seules la France et la Belgique, comme nations entières, restent en dessous de 105, avec 104,7.

Il est vrai que certaines parties d'une nation, comme la Finlande et la Pologne pour la Russie, le duché de Bade et le Wurtemberg pour l'Allemagne, et enfin, l'Angleterre proprement dite, restent au-dessous de 105; mais la moyenne totale de leur nation est au-dessus.

Cette *moyenne constante* me paraît mériter un réel intérêt et semble bien établir que dans la lutte des influences qui favorisent soit les naissances masculines, soit les naissances féminines, ce sont celles en faveur des masculines qui l'emportent; mais dans une proportion qui, la plus souvent, ne dépasse guère un vingtième.

3° Si nous groupons les nations européennes, à peu près selon leurs races, nous trouvons les Scandinaves avec 105 et 106, les diverses parties de la Russie se rapprochent comme moyenne plutôt de 105 que de 106, et l'empire allemand sensiblement avec la même proportion.

Chez les deux provinces danubiennes comprises dans la statistique, la masculinité se relève surtout dans la Roumanie où elle atteint 110,8. L'Autriche est à 106, la Hollande et la Suisse ne dépassent guère 105, et la Belgique, je l'ai dit, tombe à 104,7.

Pour l'Angleterre, sans l'Écosse et surtout l'Irlande, sa masculinité resterait bien faible; et malgré cette dernière qui arrive avec 106,8, sa moyenne par province n'est que 105,3.

Quant au groupe néo-latin, sauf pour la France, sa masculinité se maintient fort élevée, de 106,3 pour l'Italie, de 107 pour le Portugal, elle est de 108,3 pour l'Espagne et arrive au chiffre le plus élevé de l'Europe, en Grèce, avec 113,8.

Sous ce rapport, et on verra qu'il a bien son importance, les peuples néo-latins ont donc la prépondérance.

4° Cette période de vingt-six ans, divisée en trois décades, est bien courte pour étudier *la marche de la masculinité.* Cependant elle me paraît se prêter à quelques considérations. Pour certains pays, la masculinité semble plutôt augmenter : Tels sont : la Norvège, l'Irlande, l'Espagne, la Grèce, le Danemark, la Suisse. Pour d'autres, elle est restée stationnaire : la Russie, la Prusse, la Bavière, Bade, la Hollande. Enfin pour quelques autres, elle diminue : la Saxe, la Belgique, l'Italie et la France.

Il est impossible de trouver une loi générale qui explique cette marche de la masculinité. Nous la voyons augmenter chez des nations chez lesquelles elle est déjà très élevée, comme la Grèce et l'Espagne; nous la voyons diminuer chez d'autres chez lesquelles elle est déjà bien inférieure, comme la Belgique et la France.

Ce mouvement de la masculinité n'est pas mieux expliqué par la situation géographique. Elle augmente en même temps en Norvège et en Espagne; et elle diminue également, en même temps, en Angleterre et en France.

Il faut donc conclure que les influences dont dépendent l'augmentation et la diminution de la masculinité doivent être recherchées isolément pour chaque groupe, pour chaque nation.

(1) 1891 seulement.
(2) 1891 seulement.
(3) 1886-1890 seulement.
(4) Pour la France les décades sont complètes.
(5) 1881 à 1882 seulement.

Digitized by Google

II. — ÉTUDE DE LA MASCULINITÉ DE LA FRANCE

Après avoir examiné ainsi, d'une manière comparative, les masculinités des principales nations européennes, il me semble que c'est avec plus de fruit que l'on peut étudier celle de la France.

Le tableau suivant nous donne sa masculinité, groupée par décades, depuis 1806 jusqu'en 1900. De plus, j'ai placé la natalité à côté; et, enfin, après avoir donné ces résultats pour la masculinité et la natalité *totales*, je les ai donnés séparément pour les naissances *légitimes* et les *naturelles*.

Comparaison de la natalité et de la masculinité de la France pour les naissances légitimes et naturelles, calculées par décades pour 100 habitants de 1806 à 1900 (enfants nés vivants).

Décades.	Légitimes.		Naturelles.		Totales.	
	Nat.	Masc.	Nat.	Masc.	Nat.	Masc.
1806-1810. . .	2.954	106,6	0,172	106,4	3.03	106,4
1811-1820. . .	2,984	106,8	0.201	104,4	3,18	106,4
1821-1830. . .	2,871	106,4	0,223	104,1	3,09	106
1831-1840. . .	2,686	106,4	0,215	103,9	2,90	106
1841-1850. . .	2,547	105,30	0,196	103,2	2,743	105,6
1851-1860. . .	2,481	105,9	0,194	103,6	2,675	105,6
1861-1870. . .	2,428	105	0,197	103,4	2,625	104,9
1871-1880. .	2,362	104,9	0,181	102,8	2,543	104,7
1881-1890. . .	2,195	104,7	0,193	103,4	2,388	104,6
1891-1900. . .	2,022	104,3	0,194	103,1	2,216	104,1

Or ce tableau fait bien ressortir les points suivants :

A. — Notre masculinité *totale* est allée graduellement en diminuant à chaque décade; et cette marche décroissante a diminué parallèlement avec notre natalité.

B. — Le même fait se retrouve pour les naissances légitimes : natalité et masculinité ont diminué en même temps.

C. — Enfin, si les naissances naturelles ont conservé la même proportion, leur masculinité a diminué, comme pour les légitimes; elle est même moins élevée : 103,1, au lieu de 104,3.

Dans le tableau suivant, j'ai réuni, de 1853 à 1900, la natalité et la masculinité, mais en les divisant par groupes de population : la *Seine*, les *villes* et les *campagnes*.

Rapprochement de la natalité et de la masculinité dans les divers groupes de population. — Enfants nés vivants (légitimes et naturels) pour 100 habitants, de 1853 à 1900.

Décades.	Seine.		Villes.		Campagnes.	
	Natal.	Mascul.	Natal.	Mascul.	Natal.	Mascul.
1853-1860. . .	3,15	103,9	2,90	104.6	2,50	105,6
1861-1870. . .	3,01	103,3	2,76	104,1	2,52	105,0
1871-1880. . .	2,67	103,3	2,65	103,9	2,49	104,7
1881-1890. . .	2,63	102,8	2,51	103,8	2,30	105,4
1891-1900. . .	2,31	103,8	2,38	103,7	2,13	104,6
Moyennes. .	2,75	103,4	2,64	104,0	2,39	105

Or, de nouveau ici, nous avons à constater :

a) Que si la masculinité est restée stationnaire pour la Seine, elle a diminué pour les villes et encore davantage pour les campagnes;

b) Mais que, toutefois, c'est encore dans les campagnes qu'elle est restée le plus élevée.

En ce qui concerne la France, prise dans son ensemble, nous arrivons donc à ces conclusions :

1° Qu'en ce moment, sa masculinité est une des plus faibles de l'Europe;

2° Qu'elle a diminué d'une manière graduelle depuis le commencement du siècle, en suivant la marche de notre natalité.

3° Que la masculinité des naissances naturelles est encore moins élevée que celle des légitimes;

4° Mais que c'est encore dans les campagnes qu'elle a le moins diminué.

III. — MASCULINITÉ DES FOYERS D'ÉMIGRATION ANGLO-SAXONNE ET NÉO-LATINE

Voyons maintenant ce qu'est devenue la masculinité des principaux groupes européens, après leur émigration hors de leur pays d'origine.

Foyer anglo-saxon. — Toutes les nations européennes ont sûrement contribué à constituer la population des États-Unis; mais il est incontestable que sa majorité est d'origine anglo-saxonne; et que, de plus, même les Néo-Latins qui en ont fait partie, ont adopté les mœurs, les habitudes et l'esprit de la métropole, c'est-à-dire de l'Angleterre. Or nous verrons que si la masculinité de ce nouveau pays varie beaucoup d'une province à une autre, dans son ensemble elle s'éloigne peu de celle du pays qui l'a fondé. Si, en effet, au début de cette période, le Massachusetts a eu une masculinité nulle, et si le Connecticut a atteint 111 pendant quelques années de la décade de 1870 à 1880, cette masculinité est allée en augmentant pour le Massachusetts et en diminuant pour le Connecticut. Nous trouvons, en outre, 105,4 pour la province de Vermont, 105,8 pour le Nouveau-Brunswick et 106 pour l'Ontario.

Dans ce foyer intense d'Anglo-Saxons, l'émigration n'a donc pas modifié d'une manière sensible la masculinité de la métropole.

Par contre, dans certaines colonies anglaises, la masculinité est réellement inférieure. Elle n'est que de 101 dans l'Australie méridionale et de 102,7 dans l'occidentale, colonies dans lesquelles c'est cependant l'élément enropéen qui domine. Dans la Colombie anglaise, elle est de 102,3. Elle atteint 104,3 dans la Nouvelle-Zélande et 108,1 en Tasmanie.

Ainsi, sauf pour la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande, les colonies anglaises ont une masculinité sensiblement inférieure à celle de l'Europe. Nous verrons bientôt que le même fait se retrouve dans

Digitized by Google

quelques-unes des nôtres, et peut-être pourrons-nous en trouver la cause. Je reviendrai également sur la masculinité des États-Unis.

Foyer néo-latin. — Par opposition aux États-Unis, nous pouvons dire que la province de Buenos-Aires a été constituée surtout par des Néo-Latins. Or, tandis que ces pays, sauf la France, ont en Europe des masculinités élevées, leur réunion dans l'Amérique du Sud ne donne qu'une faible masculinité qui va encore en diminuant : sa moyenne n'est que de 103,8

L'ouvrage de Samuel Gache, si riche de faits bien présentés, contient sur cette question des renseignements du plus haut intérêt.

Il donne :

1° La natalité et la masculinité de Buenos-Aires pour la totalité de la population de 1884 à 1893 ;

2° La proportion des parents groupés par nationalités qui ont donné lieu à cette natalité ;

3° Et, enfin, les naissances masculines et féminines provenant de cette population selon la nationalité des parents.

Voici d'abord les premières de ces indications :

Natalité et masculinité de Buenos-Aires (de 1884 à 1893).

Années.	Population.	Naissances.	Mâles.	Femelles.	Natalité.	Masculinité.
1884..	365302	11870	6030	5840	32,49	103
1885..	384492	12581	6436	6145	32,72	104
1886..	400951	14003	7227	6776	34,92	106
1887..	437875	15939	8225	7714	36,40	106
1888..	455167	19119	9764	9355	42,00	104
1889..	523452	22044	11258	10786	42,10	104
1890..	547144	23020	11737	11283	42,07	104
1891..	536060	24591	12512	12079	45,95	103
1892..	554713	23255	11881	11374	41,90	104
1893..	580371	25791	12942	12849	44,44	100
Moy.	»	»	»	»	39,50	103,8

Comme on le voit par ce tableau, qui comprend dix ans, la masculinité a varié de 106 à 100, et sa moyenne est seulement de 103,8, c'est-à-dire bien inférieure à celles des nations néo-latines en Europe.

Remarquons, en outre, qu'au moins pour ce groupe de population, la natalité et la masculinité paraissent indépendantes. La natalité est élevée avec 3,95 pour 100 habitants et la masculinité n'atteint pas 104. De plus, l'année 1893, qui n'a qu'une masculinité de 100, a une des natalités les plus élevées 4,44, tandis que 1886 et 1887, qui ont 106 comme masculinité, n'ont eu que 3,49 et 3,64 comme natalité.

Il faut donc en conclure que si, dans certaines conditions, la masculinité et la natalité ont une marche parallèle, cette concordance n'est pas forcée.

Le tableau suivant va rendre encore plus marqué l'affaiblissement de la masculinité chez les émigrants.

Ce tableau donne, pour 100 naissances, la proportion des parents d'après leur nationalité.

Or nous pouvons voir que l'Italie, qui a une masculinité qui dépasse 106 en Europe, fournit à elle seule presque la moitié des parents : sa proportion ne descend pas au-dessous de 37 et elle dépasse 44 pour 100, quoique dans des proportions beaucoup moindres, l'Espagne, qui a 108 en Europe, représente environ le dixième de ces parents, sa proportion varie de 6,20 à 12,42 pour 100.

Ainsi, malgré la forte proportion de ces deux nations, qui ont des masculinités très élevées chez elles, celle de la nation argentine reste inférieure à celle de tous les pays d'Europe : nous l'avons vu, elle n'est que de 103,8.

Enfin, la diminution de la masculinité chez les émigrants va ressortir d'une manière bien plus directe et plus évidente de la statistique suivante :

Cette statistique est intéressante à plusieurs titres:

Proportions des naissances, rapportées à 100, d'après la nationalité des parents.

Nationalités des parents.	ANNÉES. 1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	Moy.
Argentins-Argentines.....	18,04	16,81	15,31	12,08	12,55	11,23	10,70	10,84	11,42	11,04	»
Argentins-étrangères.....	2,57	2,44	2,64	2,02	2,70	3,58	3,44	4,21	4,48	4,42	»
Italiens-Italiennes.....	42,01	43,06	43,31	44,11	44,09	42,39	40,09	38,96	37,36	37,58	»
Espagnols-Espagnoles.....	6,35	6,20	6,64	6,80	7,62	9,60	11,87	11,74	12,29	12,42	»
Français-Françaises.....	3,06	2,89	2,62	2,30	2,09	3,61	4,13	3,94	3,43	3,11	»
Anglais-Anglaises.....	»	»	»	0,40	0,44	0,68	0,69	0,65	0,60	0,51	»
Allemands-Allemandes....	»	»	»	0,65	0,62	0,55	0,59	0,44	0,55	0,42	»
Urugayens-Uruguayennes...	»	»	»	»	0,43	0,28	0,26	0,25	0,34	0,50	»

1° Elle nous montre, ainsi que je viens de le dire, que chacune des trois nations néo-latines qui y figurent n'a eu qu'une masculinité inférieure à celle de la métropole pour la période correspondante. L'Italien qui, en Europe, a une masculinité de 106, n'en a qu'une de 104,2 après son émigration. L'Espagnol, dont la masculinité atteint 108,3 en Europe, la voit tomber à 102,8, et le Français la voit passer dans les mêmes conditions de 104,6 à 103,6.

Ainsi, ce fait se dégage très nettement, que pour ces trois nations néo-latines, leur masculinité, après leur émigration, est inférieure à ce qu'elle est dans leur pays d'origine;

2° Nous voyons ensuite que ces trois nations, pour leurs alliances pures, ont une masculinité inférieure à celle des Argentins unis entre eux, qui est de 105,5;

3° Enfin cette statistique met en relief cet autre fait que les croisements ont toujours élevé la mas-

Digitized by Google

culinité. Pour les Italiens, le croisement avec les femmes argentines fait passer la masculinité de 104,2 à 105,9. Pour les Espagnols, de 102,8 elle passe à 105,7, et pour les Français de 103,6, elle s'élève à 106,9.

Natalité et masculinité de Buenos-Aires, d'après la nationalité des parents, de 1884 à 1893 (1).

Pères.	Mères.	Naissances Masculines.	Naissances Féminines.	Masculinité.
Argentins.	Argentines.	12238	11597	105,5
Argentins.	Inconnues ou étrangères.	3712	3408	108,9
Italiens. .	Italiennes.	40067	38453	104,2
Italiens. .	Argentines.	6280	5929	105,9
Espagnols.	Espagnoles.	9235	9272	102,8
Espagnols.	Argentines.	2606	2466	105,7
Français. .	Françaises.	3202	3091	103,6
Français. .	Argentines.	693	648	106,9
Étrangers.	Étrangères.	16498	16096	102,4
Étrangers Inconnus..	Argentines.	3280	3241	101,2

La même heureuse influence se retrouve, du reste, pour les pères argentins. Leurs alliances avec des femmes européennes fait passer leur masculinité de 105,5 à 108,9.

Cette élévation de la masculinité sous l'influence des croisements est même si marquée, que tandis que la masculinité des alliances pures, italiennes, espagnoles et françaises, est inférieure à celles des alliances argentines pures, celles des croisements leur deviennent supérieures.

J'insiste sur cette influence des croisements entre les races européennes et plus spécialement les néo-latines. Si d'autres recherches la confirmaient, elle prendrait, en démographie, une très grande importance.

IV. — ÉTUDE DE LA MASCULINITÉ CHEZ LES PEUPLES HABITANT NOS COLONIES

Les renseignements que j'ai pu me procurer sur nos colonies sont jusqu'à présent très incomplets. Ce n'est que pour les années 1883, 1884 et 1885 que j'ai pu me procurer des statistiques séparant les naissances des deux sexes. Il y aurait cependant un gros intérêt à connaître le mouvement de la population de nos diverses possessions d'outre-mer. L'idée de colonisation me paraît inséparable du mouvement d'une population. Il serait pourtant facile d'avoir ces renseignements. L'état civil est organisé dans toutes nos possessions un peu anciennes; et il serait facile de l'établir dans les autres. L'état civil, je crois qu'il est inutile de le faire remarquer, dans quelques années devient la base la plus sûre du recensement d'une population; et le recensement lui-même est la base indispensable pour l'établissement équitable de l'impôt.

Il est donc très important que le ministère des Colonies fasse recueillir ces renseignements. Mais en attendant, voici ceux que la Marine a fait réunir pendant quelques années :

Saint-Pierre et Miquelon. — Ces deux petites possessions sont les seules où les Européens restent sans mélange. Or ce n'est que pendant l'année 1885 que l'on a séparé les naissances par sexes : 98 masculines et 90 féminines, soit une masculinité de 108,8. Mais évidemment, surtout quand il s'agit d'une population aussi restreinte, il faudrait avoir une moyenne de dix ans au moins pour que ces chiffres aient quelque valeur.

Réunion. — Dans les années 1883, 1884 et 1885, sa population a été de peu supérieure à 170000 habitants, sur lesquels 44000 *immigrants* environ.

Pour la population, désignée sous le nom de *sédentaire* par les statistiques, et s'élevant, par conséquent, à 125000 environ, les résultats ont été les suivants :

Années.	Naissances masculines.	Naissances féminines.	Masculinité.
1883.	2144	2077	100,2
1884.	1979	1891	104,6
Soit en moyenne.			102,4

Pour l'année 1885, les naissances de la population sédentaire ont été confondues avec celles des immigrants, et nous en trouvons 2143 de masculines pour 2048 de féminines, soit une masculinité de 104,6. Mais, comme nous le verrons, dans ce chiffre, la masculinité totale est relevée par celle des immigrants, qui est de beaucoup supérieure à celle de la population sédentaire.

Je crois devoir faire remarquer, dès maintenant, que la population sédentaire contient beaucoup de métis d'origine soit africaine, soit hindoue.

Martinique. — Sa population totale n'est inférieure à celle de La Réunion que de quelques centaines d'habitants (169252 pour 1885). Cette population, outre des immigrants hindous en assez grand nombre, est composée surtout par des métis d'origine africaine. Le sexe des naissances n'a été séparé que pour l'année 1885 : masculines, 2829, et féminines, 2765, soit une proportion de 103.

Pour l'année 1883, la statistique donne seulement les garçons et les filles au-dessous de quatorze ans : 8332 garçons et 19440 filles. Même en supposant que la mortalité soit la même pour les deux sexes, et l'on sait que celle des garçons est plus élevée, la

(1) *Climatologie médicale de la République Argentine*, Samuel Gache, p. 164.

Digitized by Google

masculinité serait négative : elle ne serait que de 93. Mais il faut au moins retenir qu'elle l'est au moment de la nubilité.

Guadeloupe. — A l'île de la Guadeloupe sont réunies celles de Marie-Galante, La Désirade, Les Saintes, Saint-Martin et Saint-Barthélemy. La population totale de ces îles a été de 181 098 en 1885.

Sur cette population, il faut compter au moins 23 000 immigrants hindous. Le reste de la population est composé surtout par des Africains purs ou par des métis de même origine. Les familles européennes établies dans ces îles sont peu nombreuses, et les fonctionnaires y sont souvent célibataires.

Pour les trois années 1883, 1884 et 1885, les résultats ont été les suivants :

Années.	Naissances masculines.	Naissances féminines.	Masculinité.
1883	2098	2076	96,7
1884	1905	1913	99,5
1885	1934	1908	101,3
Moyenne			99,17

soit seulement une masculinité négative de 99,17.

Ce résultat doit être considéré comme appartenant surtout à la population africaine et à ses métis avec le Français. Les Hindous, en effet, sont le plus souvent célibataires, et comme ils sont sujets anglais, et qu'ils doivent revenir dans l'Inde, les unions et même les relations avec les femmes de couleur sont rares.

Nossi-Bé. — Pour les années 1883, 1884 et 1885, sa population a été de 10 000 habitants environ, composée pour 1883 ainsi qu'il suit : 4 922 Malgaches, 2 613 Africains, 1 167 Comoriens, 405 Hindous, 236 Européens et 194 Hovas. Or, pour cette population, les résultats ont été les suivants :

Années.	Masculin.	Féminin.	Masculinité.
1883	98	105	93,30
1884	83	85	97,64
1885	78	68	114,71
Totaux	259	258	100,38

Ainsi, pour cette population, dans laquelle l'Européen est négligeable, la masculinité moyenne de ces trois années est presque nulle.

Guyane. — Sa population totale n'atteint pas 17 000 habitants. Comme celle de la Guadeloupe, et d'une manière encore plus accentuée, elle appartient à la race africaine, soit pure, soit métissée avec le Français. Or l'année 1885, la seule pour laquelle le sexe des naissances ait été indiqué, nous trouvons 254 garçons et 302 filles, soit une masculinité fortement négative de 84 seulement. Il est vrai que pour les années 1883 et 1884, pour lesquelles la statistique donne la population au-dessous de quatorze ans, nous trouvons :

Années.	Garçons.	Filles.	
1883	2148	1995	107,7
1884	2303	2073	111,1
Soit une moyenne de			109,4

Si malgré la mortalité plus élevée qui frappe les garçons, leur nombre est encore si supérieur à celui des filles, il faudrait donc conclure qu'à la naissance il l'est encore davantage. Je pense qu'il faut attendre d'autres statistiques pour se faire une opinion à cet égard.

Sénégal. — Dans les colonies précédentes, à Réunion, Martinique, Guadeloupe, Nossi-Bé et Guyane, la population africaine, d'une part comprenait beaucoup de métis, et d'autre part se trouvait éloignée de son foyer d'origine. Au Sénégal, au contraire, nous la trouvons chez elle, et avec une telle prédominance, comme nombre, que le métissage est négligeable. Or voyons ce qu'elle donne dans ces conditions.

Pour les années 1884 et 1885, pendant lesquelles la population resta au-dessous de 20 000 habitants, les naissances ont été les suivantes :

Années.	Garçons.	Filles.	
1884	567	535	
1885	594	840	
Totaux	1161	1375	34,5

Ces grands écarts, surtout pour l'année 1885, inspirent forcément des doutes, mais cependant ces chiffres paraissent confirmés par ceux concernant les Rivières du Sud. Les divers postes établis sur ces rivières donnent un total de 44 698 habitants, et presque exclusivement d'Africains purs. Or la statistique de 1885 donne 1 122 garçons pour 1 881 filles, soit une masculinité de 70,9 seulement.

Ces chiffres commandent évidemment une sage réserve. Ils résultent seulement d'une ou deux années, et l'état civil laisse également peut-être à désirer. Mais il me semble, cependant, que déjà ils rendent probable que la population africaine, au moins celle de la partie nord de la côte occidentale, n'a qu'une faible masculinité.

Cochinchine. — Notre Cochinchine, en 1885, avait une population de 1 792 933 habitants, en très grande partie d'origine annamite. Sur ce nombre la population chinoise, en effet, n'atteint pas 150 000 ; et, quant aux Européens, leur nombre, au point de vue des naissances, soit européennes soit métisses, est tout à fait négligeable. Or pour les années 1884 et 1885, la statistique donne :

Digitized by Google

Années.	Garçons.	Filles.	
1884	22 596	20 447	110,52
1885	32 766	29 579	110,77
Moyennes			110,65

Soit une masculinité très élevée, se plaçant parmi les plus fortes des nations européennes. Il serait intéressant d'être renseigné d'une manière plus complète aussi bien pour le Cochinchine que pour le Tonkin.

Tahiti et Mooréa. — Ces deux îles ont une population totale de 10 700 habitants environ (1884) — et je n'ai que deux années 1884 et 1885. Les résultats ont été les suivants :

Années.	Garçons.	Filles.	
1884	158	156	
1885	178	156	
Totaux	337	312	107,7

Soit une masculinité assez élevée de 107,7. Mais vu la courte durée de l'observation et surtout le petit nombre des habitants, il faut attendre des statistiques plus longues pour conclure.

Établissements de l'Inde. — Nos établissements dans l'Inde ont une population de 280000 habitants environ (286 804 en 1884). Cette population serait donc assez élevée pour nous fournir des renseignements de quelque valeur, même en ne portant que sur trois années. Malheureusement les statistiques ne donnent pas les naissances par sexe. Elles ne nous renseignent, au point de vue du sexe, que sur la population au-dessous de quatorze ans. Voici ces renseignements :

Années.	Population totale.	Garçons.	Filles.	Rapport.
1883	275 803	64 425	57 855	111,5
1884	286 864	64 304	59 344	108,3
1885	275 261	62 489	55 056	113,5
Moyenne				111,1

Pour la population hindoue, le rapport des garçons aux filles au-dessous de quatorze ans serait donc assez élevé ; et si, dans l'Inde, comme en France, la mortalité frappe davantage les garçons que les filles, il faudrait en conclure que la masculinité de cette race est réellement très forte.

Une statistique de la Réunion vient appuyer celle de l'Inde. Pour cette colonie, je l'ai dit, on a séparé les *immigrants* des *sédentaires*, dont je me suis occupé. Quant aux *immigrants*, sur un total de 43 621, il y a 28 639 Hindous, 14 053 Africains et 39 Chinois. Or pour ces deux années 1883 et 1884 les naissances masculines et féminines ont été les suivantes :

Années.	Garçons.	Filles.	
1883	551	449	122,7
1884	505	435	116,1
Moyenne			119,2

Si d'autres chiffres confirmaient cette moyenne, ce serait la race hindoue qui aurait la masculinité la plus élevée. Les Africains qui font partie de ce groupe, nous l'avons vu, semblent ne pouvoir que la diminuer.

Si, après ces nombreuses études sur nos colonies, qui, il est vrai, ne portent que sur un nombre restreint d'années, inconvénient qui s'accentue encore pour les centres peu nombreux de population, nous cherchons à les résumer, au moins d'une manière provisoire, dans quelques conclusions générales, nous arrivons aux suivantes :

1° La population noire, même sur la côte occidentale de l'Afrique, c'est-à-dire dans son foyer d'origine, semble n'avoir qu'une très faible masculinité ;

2° La faible masculinité de nos colonies, dans lesquelles les métis de la race africaine avec les Européens dominent, peut être expliquée par l'intervention prépondérante de la race africaine. La masculinité de ces colonies serait ainsi une résultante des deux races composantes.

3° La population annamite a une masculinité au moins aussi élevée que celles des nations européennes les plus favorisées sous ce rapport ;

4° Celle de la population hindoue serait encore plus élevée que celle des Annamites. Elle serait la plus forte de toutes celles que nous avons vues jusqu'à présent ;

5° Les quelques indications sur les populations de l'Océanie lui accorderaient une masculinité au moins égale à celles de l'Europe ;

6° Si nous en jugeons par la statistique de Nossi-Bé, la population malgache n'aurait qu'une masculinité peu élevée ;

7° Enfin, en embrassant toutes les études précédentes dans leur ensemble, nous arrivons à cette conclusion générale que toutes les races étudiées, sauf celle de l'Afrique, ont une masculinité nettement positive.

Conclusions. — Les principaux faits qui me paraissent donc se dégager de cette étude sont les suivants :

1° Pour tous les peuples que j'ai étudiés, soit dans leurs alliances pures, soit dans leurs divers croisements, la masculinité n'oscille qu'entre des limites assez restreintes ;

2° Sauf pour la race africaine, toutes les autres ont une masculinité positive ;

3° En Europe ce sont les Néo-Latins dont la masculinité est le plus élevée ;

Digitized by Google

4° L'émigration semble plutôt diminuer la masculinité que l'augmenter ;

5° Au contraire, le croisement, au moins pour les nations néo-latines entre elles, semble l'augmenter;

6° Enfin, en ce qui concerne les peuples vivant dans nos colonies, l'état incomplet des renseignements que nous avons sur eux nous condamne à une prudente réserve; et, vu l'importance de la question, je me permets d'appeler sur elle l'attention de l'administration coloniale. Cependant, au moins d'une manière provisoire, on doit considérer comme probable que les Annamites et les Hindous ont une masculinité élevée, tandis que celle des Africains et des Malgaches serait faible.

Je me propose d'examiner dans un autre travail les principales causes capables de modifier la masculinité.

E. MAUREL.

593,35

ZOOLOGIE

Les Cirripèdes.

NOTIONS NOUVELLES SUR LEUR PHYLOGÉNIE ET LEUR ÉVOLUTION SEXUELLE.

Les Cirripèdes constituent un groupe de crustacés extrêmement remarquable par les transformations qu'ils subissent en passant de la vie libre qu'ils mènent dans leur jeune âge à l'existence sédentaire qui est leur lot à l'état adulte. Il y a là tout un ensemble de modifications qui sont intéressantes non seulement au point de vue spécial du groupe qui nous occupe, mais à celui plus général des lois de l'adaptation des êtres vivants et de l'influence du milieu et du genre de vie sur la morphologie. La phylogénie et la reproduction de ces animaux, assez mal connues jusqu'à ce jour, ont fait grâce aux travaux récents de M. Gruvel, maître de conférences à la Faculté des sciences de Bordeaux, des progrès qu'il ne sera pas sans intérêt d'exposer ici. Mais auparavant, je rappellerai brièvement les caractères et la classification des cirripèdes.

De l'œuf sort une larve (*nauplius*), triangulaire, pourvue de trois paires de pattes, au moyen desquelles elle nage activement. Après une première mue, cette larve se trouve pourvue d'une quatrième paire de membres et des rudiments de six autres paires qui restent d'abord enfermés sous les téguments. Une nouvelle mue la transforme singulièrement. Le *nauplius* était large et bombé ; le nouvel animal est comprimé latéralement et pourvu d'une carapace bivalve très analogue à celle des *Cypris*, petits crustacés communs dans nos eaux douces. En même temps les appendices se sont modifiés profondément : la première paire est devenue une paire d'antennes pourvues d'une ventouse. La seconde paire a disparu, les deux suivantes se sont transformées en mâchoires. Quant aux six paires de pieds qui s'étaient montrés sous les téguments, ils sont libres maintenant et constituent six paires de rames bifurquées, au moyen desquelles la larve se livre à la natation. Cependant au bout d'un certain temps elle se fixe au moyen de la ventouse de ses antennes, et une dernière mue fait apparaître le jeune cirripède. Il passera désormais sa vie dans cette bizarre attitude, les pieds en l'air, la tête en bas. Celle-ci peut demeurer de dimensions restreintes : l'animal est alors sessile comme les Balanes si communs sur nos côtes ; ou bien elle s'allonge démesurément et forme le long pédoncule charnu qui supporte l'anatife ou *Lepas* (fig. 30).

Si l'on étudie ce dernier, on constate que le pédoncule se termine par une partie renflée, le *capitulum*, qui répond au corps de l'animal. Très ramassé sur lui-même, il est enveloppé d'un manteau en forme de sac à deux valves, dans les parois duquel se sont développées des lames calcaires, au nombre de deux de chaque côté constituant une valve qui n'est en relation avec la valve opposée que par un seul de ses bords, au moyen d'une pièce intermédiaire, la *carène*. Les pièces supérieures sont désignées sous le nom de *scuta*, les inférieures sous celui de *terga*. L'un des bords du manteau s'ouvre et se ferme à la volonté de l'animal pour laisser entrer l'eau et sortir les appendices ou *cirres*, constitués par les six paires de rames bifurquées que nous avons signalées plus haut. C'est au fond de la cavité limitée par le manteau que se trouve l'orifice buccal.

Il est inutile d'entrer dans de plus amples développements sur l'organisation des Cirripèdes. En effet, si dans certains groupes du règne animal les caractères purement extérieurs n'ont qu'une valeur morphologique restreinte et ne peuvent que très peu servir à la classification, il n'en est pas de même ici. Non seulement, en effet, les pièces du test nous renseignent fidèlement sur l'évolution générale du groupe, mais encore le nombre des pièces principales nous donne des indications précises sur l'évolution particulière de l'espèce. Nous n'avons pas à exposer ici la classification des Cirripèdes : on trouvera tous les détails nécessaires dans l'important travail de M. Gruvel : *Revision des cirripèdes appartenant à la collection du Muséum d'histoire naturelle* (1). Mais il importe de dire quelques mots des grandes divisions adoptées.

(1) *Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle*, 4e série, t. IV, p. 215-312, 4 pl. La partie concernant les *Operculés* est sous presse au moment où nous écrivons ces lignes.

Digitized by Google

Les cirripèdes thoraciques, les seuls dont nous ayons à nous occuper, se divisent en pédonculés et operculés. Les pédonculés peuvent être ainsi définis : cirripèdes thoraciques présentant un pédoncule plus ou moins développé. Capitulum portant ou non des plaques capitulaires, mais formant toujours un ensemble homogène, c'est-à-dire que les *terga* et les *scuta*, quand ils existent, ne s'articulent jamais avec les autres plaques capitulaires, M. Gruvel a groupé sous le nom de *Polyaspidés* tous les pédonculés dont le nombre des plaques capitulaires est supérieur à huit. Les *Pentaspidés* et les *Tétraspidés* comprennent ceux qui en présentent respectivement cinq et quatre. Enfin les *Anaspidés*, ceux qui n'ont que deux plaques extrêmement réduites ou même pas du tout.

Les Operculés sont des Cirripèdes thoraciques dépourvus de pédoncule, chez lesquels les *terga* et les *scuta* forment de chaque côté un volet mobile ou non mais s'articulant nettement avec les autres pièces du test pour constituer un opercule véritable. Si ce volet scuto-tergal est mobile d'un seul côté on a affaire aux *asymétriques*, qui ne comprennent que le seul genre *Verruca*. Quant aux *symétriques*, chez lesquels les deux volets sont mobiles, ils comprennent trois familles suivant que la muraille se compose de huit, six ou quatre pièces : *octoméridés*, *hexaméridés*, *tétraméridés*. On trouvera le tableau général de la classification des Cirripèdes thoraciques dans un autre travail de M. Gruvel (1).

I

C'est également à ce travail que nous emprunterons les données nouvelles et très intéressantes concernant la phylogénie des cirripèdes. Si la plupart des auteurs admettent que ce groupe zoologique dérive des copépodes, l'accord est loin d'être aussi parfait en ce qui concerne les relations des diverses familles entre elles et en particulier la valeur morphologique des formations cuticulaires et la façon dont elles ont pu dériver les unes des autres.

Il y a parmi les Polyaspidés un genre remarquable par la faible différenciation de son squelette. C'est le genre *Pollicipes* (fig. 28), chez lequel les plaques capitulaires sont en nombre extrêmement variable, de dix-huit à trente-cinq en moyenne et peuvent même atteindre la centaine ; les plus inférieures d'entre elles se distinguent difficilement des écailles qui garnissent le pédoncule ; il y a surtout chez les individus jeunes, passage presque insensible des écailles aux plaques. De ce genre on arrive très facilement au genre *Scalpellum* (fig. 29) qui ne s'en distingue guère que par la réduction du nombre des plaques capitulaires, qui ne sont plus qu'au nombre de douze à quinze. Cette réduction s'accentue encore chez les *Lithotrya*. Ici en effet, les plaques se trouvent réduites aux *scuta*, aux *terga*, à une paire seulement de plaques latérales, à la carène et au rostre. Les écailles pédonculaires sont encore très nettement marquées, mais dans la région supérieure du pédoncule seulement.

En laissant de côté quelques genres intermédiaires nous arrivons aux Pentaspidés. Chez les *Lepas* (fig. 30), les écailles pédonculaires sont remplacées par des sortes de boutons chitineux aplatis ; quant aux plaques capitulaires, leur nombre est réduit à cinq : deux *terga*, deux *scuta* et la carène. Les *Pœcilasma* s'en distinguent par l'atrophie ou même la disparition des *terga* ; en revanche les scuta sont très développés. Chez les *Dichelaspis* (fig. 31), les *scuta* eux-mêmes ne sont plus constitués que par deux segments, l'un antérieur et l'autre latéral.

La réduction des plaques capitulaires s'accentue encore dans le genre *Conchoderma* (fig. 32) où les seules plaques qui restent toujours vraiment nettes sont les *scuta*. Ceux-ci disparaissent souvent eux-mêmes dans le genre *Alepas* et enfin définitivement dans le genre *Anelasma*.

Il y a donc chez les cirripèdes pédonculés actuels une sériation très nette depuis les animaux à plaques nombreuses et peu différenciées jusqu'aux formes à plaques atrophiées ou absentes, en passant par les types qui représentent le maximum de développement dont l'ordre est capable, et chez lesquels les plaques sont peu nombreuses, mais bien différenciées et parfaitement adaptées à leur but de protection. Quant aux formes régressives l'atrophie de leur squelette protecteur est due au genre de vie qu'elles mènent et qui rend ce squelette inutile : *Pœcilasma* vit sur les crabes du genre *Homola* ; *Dichelaspis* sur les branchies des langoustes et d'autres crustacés ; *Alepas* est inséré sur les radioles des *Cidaris* ou sur d'autres corps, mais toujours suffisamment protégé. *Gymnolepas* est fixé à la face inférieure de l'ombelle des méduses. Enfin *Conchoderma* et *Anelasma* vivent sur la peau des squalidés et des cétacés.

Nous passerions très facilement de ces Cirripèdes qui n'empruntent à leur hôte qu'on support et un moyen de protection, à des formes nettement parasites. Les *Anelasma* enfoncent dans la peau des requins les prolongements de leur court pédoncule, et gorgés de sucs nutritifs, présentent des traces évidentes de dégénérescence : leurs pieds cirriformes et leurs mâchoires désormais inutiles, demeurent à l'état rudi-

(1) *Expéditions scientifiques du « Travailleur » et du « Talisman »*, *Cirripèdes*, par A. Gruvel. Paris, Masson, 1902, in-4°, 179 p., 7 pl. — Nous remercions M. Masson d'avoir bien voulu nous prêter les clichés des figures du présent travail.

Digitized by Google

mentaire. Chez les *Protolepas*, qui se fixent à l'intérieur du manteau d'autres Cirripèdes, le tube digestif subit à son tour une rétrogradation marquée; enfin tous les membres et le tube digestif lui-même disparaissent chez les rhizocéphales, parasites des crabes (1).

Ce n'est pas ici le lieu de faire l'histoire de ce dernier groupe intéressant à plus d'un titre. Il me suffit d'avoir montré que l'ordre des Cirripèdes, si différent des autres crustacés, obéit cependant comme eux et comme tous les êtres vivants à cette loi de la grandeur et de la décadence que nous observons partout autour de nous. Il est même plus intéressant que beaucoup d autres groupes parce que, si les vues de M. Gruvel sont exactes, la plupart des chaînons qui représentent la série évolutive des cirripèdes sont encore représentés à l'époque actuelle. Il reste à interroger la paléontologie et à s'informer si cette théorie si séduisante est confirmée par elle.

Tout d'abord, il est à peu près démontré que les

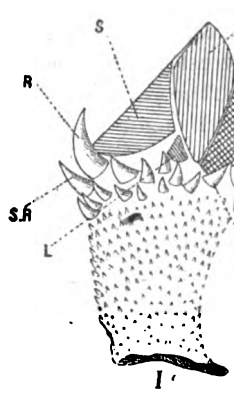


Fig. 28. — Pollicipes.

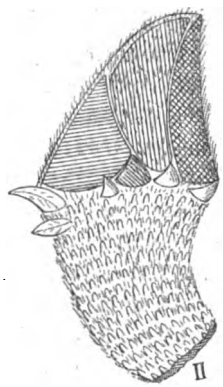


Fig. 29. — Scalpellum.

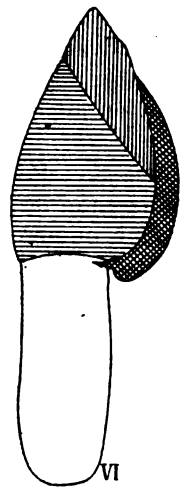


Fig. 30. — Lepas.

Fig. 31. — Dichelaspis.

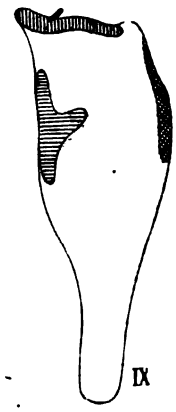


Fig. 32. — Conchoderma.

Cirripèdes pédonculés nettement définis ont fait leur apparition les premiers sous la forme *Pollicipes* (*P. oolithicus*, de l'oolithe inférieur); puis sont venus les genres *Scalpellum*, *Loricula* etc. Quant aux Cirripèdes à plaques réduites (*Dichelaspis*, *Conchoderma*, *Alepas*, *Anelasma*), ce sont des formes relativement récentes. On ne les a jamais rencontrées à l'état fossile, ce qui peut d'ailleurs en partie s'expliquer par la fragilité de leurs plaques calcaires.

Barrande a signalé dans les couches anciennes du globe (silurien inférieur, silurien supérieur et dévonien), des formations écailleuses que Henry Woodward a définitivement identifiées, comme provenant de cirripèdes. Il leur donné le nom de *Turrilepas* (fig. 33) et pense qu'il s'agit de pédoncules revêtus de leurs formations cuticulaires, tandis que Barrande admet que ce sont des restes de plaques capitulaires. M. Gruvel fait remarquer à juste titre qu'il semble bien extraordinaire que dans des terrains aussi différents et dans des régions du globe si éloignées les unes des autres (Europe et Amérique septentrionale), ce soient toujours les formations capitulaires ou pédonculaires qui aient résisté aux agents de destruction et que les autres aient complètement disparu sans laisser de traces. Il est infiniment plus probable que les corps en question représentent les formations cuticulaires totales du Cirripède ancestral, c'est-à-dire à la fois les plaques capitulaires et les écailles pédonculaires, toutes semblables sur une même rangée longitudinale. Chaque série transversale est constituée par trois plaques latérales imbriquées d'une façon déterminée, bien développées, et deux plus petites en avant et en arrière. Tout semble prouver que le *Turrilepas* représente l'ancêtre de tous les cirripèdes actuels, qui s'en distinguent par la différenciation des plaques et leur diminution de nombre.

Le genre *Loricula* (fig. 34) n'a encore été trouvé que dans le crétacé inférieur. Mais tout prouve qu'il est plus ancien. Il est en effet nettement intermédiaire entre *Turrilepas* et *Pollicipes*. Ses formations cuticulaires sont de deux sortes : les unes, recouvrant la plus grande partie du corps, sont des plaques de forme un peu différente de celles de *Turrilepas*, mais chez lesquelles on retrouve le même mode général d'imbrication. Quant aux plaques capitulaires, elles sont plus développées que les précédentes, mais disposées de la même façon et suivant les mêmes rangées longitudinales. En somme, le genre *Loricula* n'est morphologiquement qu'un *Turrilepas* chez lequel les

(1) Perrier, *les Colonies animales*. Paris, Masson, 1881.

Digitized by Google

écailles de la rangée supérieure se sont développées afin de protéger plus efficacement un être dont les dimensions s'étaient accrues ou qui pour une cause ou une autre s'était trouvé relégué vers la partie supérieure de son revêtement.

L'embryogénie vient confirmer cette hypothèse de l'unité primitive des écailles pédonculaires et des plaques capitulaires. En effet si l'on étudie leur mode de formation chez un type considéré comme primitif, tel que *Pollicipes*, on voit nettement que chez

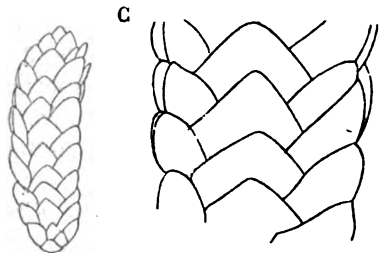


Fig. 33. — Turrilepas.

les individus très jeunes les plaques inférieures du capitulum ne sont pas différenciées. Il est impossible de les distinguer nettement des écailles pédonculaires. A mesure que l'animal grandit, on les voit se régulariser, s'élargir et prendre peu à peu tous les caractères des plaques capitulaires.

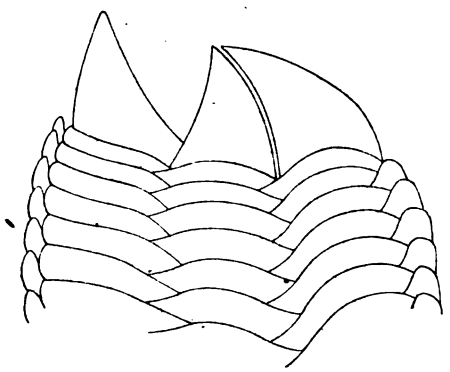


Fig. 34. — Loricula.

Enfin il y a dans les écailles pédonculaires de *Pollicipes* une cavité renfermant une cellule nerveuse sensorielle et des fibres nerveuses. Cet appareil nommé organe de Köhler se retrouve, mais à l'état réduit, dans les plaques capitulaires les plus inférieures.

En résumé de l'étude des espèces fossiles et actuelles, il résulte que 1° le type primitif du Cirripède thoracique était protégé par des formations cuticulaires toutes semblables, ou à peu près, sur la même rangée longitudinale et ne permettant pas de distinction entre le capitulum et le pédoncule; 2° que les plaques capitulaires ne sont autre chose que les écailles pédonculaires primitives modifiées et adaptées à des fonctions spéciales de protection du corps de l'animal; 3° que, tandis que les plaques se sont développées de plus en plus, les écailles se sont atrophiées et ont fini par disparaître dans les genres où les plaques ont leur développement maximum. Enfin par évolution régressive les plaques elles-mêmes se sont peu à peu atrophiées dans quelques genres récents, chez lesquels des conditions de vie toutes spéciales rendaient inutile ce mode de protection.

Nous ne nous sommes occupés jusqu'à présent que des pédonculés. Il reste à voir comment les operculés ont pu dériver de ceux-ci. Darwin et les rares auteurs qui se sont occupés de la question admettent que la muraille des operculés est formée par la coalescence et l'hypertrophie des plaques situées à la base du capitulum. Le pédoncule n'entrerait pour rien dans la constitution de la muraille. Il se serait atrophié et ne serait plus représenté, chez les operculés, que par leur base, membraneuse ou calcaire.

Or il paraît de prime abord difficile d'admettre que le pédoncule, qui a une si grande importance chez les cirripèdes primitifs, ait pu disparaître sans laisser de traces. Ne semble-t-il pas plus logique de penser que toutes les formations cuticulaires des pédonculés doivent se retrouver dans celles des operculés? Faisons remarquer tout d'abord que chez les types ancestraux des Balanides (*Chtamalus*, par exemple), la base est entièrement membraneuse comme celle des pédonculés et ne présente pas une surface bien considérable. C'est peu à peu et par sécrétion du manteau seul tout d'abord, à laquelle vient s'ajouter ensuite celle de glandes spéciales, que cette base prend un développement plus considérable et une consistance calcaire, de façon à présenter la structure que nous lui connaissons chez les types supérieurs.

D'autre part, un examen attentif de la muraille des Balanides a montré à M. Gruvel qu'elle provient de la soudure plus ou moins complète des écailles pédonculaires des Lépadides ancestraux. On passe en effet sans la moindre difficulté du type *Loricula*, dérivant lui-même directement de *Turrilepas*, au type *Balanus*. Il y a coalescence de certaines écailles, mais leur mode d'imbrication est conservé jusque dans ses détails. Le genre *Tubicinella*, dont une seule espèce est encore vivante, paraît répondre assez exactement au type ancestral du Balanide dérivant directement, et par les transformations indiquées plus haut, d'un Lépadide primitif tel que *Loricula*.

Mais il y a mieux. Chaque rangée transversale d'écailles de *Loricula* est à la fois recouvrante et recouverte, suivant que l'on observe ses rapports avec la rangée immédiatement supérieure ou inférieure. Or, si l'on considère une rangée recouverte

Digitized by Google

formée de huit écailles, elle nous conduit par fusion de certaines d'entre elles, à *Balanus*, dont le test est pourvu de six pièces imbriquées exactement comme chez *Loricula;* puis par de nouvelles coalescences, à *Elminius*, dont la muraille n'a plus que quatre plaques imbriquées sur le même type. En considérant une rangée transversale comme recouvrante, on arrive de même à *Chtamalus* (six pièces), puis à *Chamœsipho* (quatre pièces). Quant à *Pyrgoma*, la coalescence des pièces du test est complète, et cet animal représente le Balanide le plus évolué. Tous les Balanides connus rentrent dans l'un des cinq diagrammes établis par M. Gruvel, et qui dérivent de la façon la plus simple de celui de *Loricula* par coalescence et diminution du nombre des plaques (1).

En somme, les nouvelles recherches de M. Gruvel semblent bien prouver que le Balanide se distingue du Lépadide, non pas par une atrophie, mais par une transformation du pédoncule, qui prend au contraire une importance extrême, alors que les scuta et les terga sont réduits au rôle d'opercule et peuvent même disparaître totalement. Quant au genre *Verruca*, qui est seul à représenter les Asymétriques, il est symétrique dans son jeune âge. Il est donc hors de doute qu'il dérive des Cirripèdes symétriques, et que des conditions biologiques spéciales, notamment la fixation sur un des côtés du corps, ont dû amener l'atrophie d'une moitié de son squelette.

Dès lors, l'évolution générale de l'ordre des Cirripèdes est facile à se représenter. Des genres *Turrilepas* et *Loricula* où la spécialisation des plaques est nulle ou à peu près, se sont détachées trois branches divergentes : l'une continuant le type ancestral vers les Pédonculés, l'autre allant constituer le groupe des Operculés, et entre les deux, mais indépendamment de l'une et de l'autre, la branche asymétrique, avec le genre unique *Verruca*.

Les Cirripèdes constituent un de ces groupes aberrants que je signale dans mon ouvrage sur l'*Évolution de la Vie* (2). Il est intéressant de voir que, même chez des animaux aussi étranges, les grandes lois de l'évolution trouvent encore leur application : réduction progressive du nombre des parties et adaptation de plus en plus parfaite, suivant des modes nettement distincts; puis dans certains genres menant une vie plus ou moins parasitaire, atrophie du squelette protecteur devenu inutile. En ce qui concerne les cirripèdes, c'est à M. Gruvel que revient l'honneur d'avoir, le premier, mis ces faits en pleine lumière.

(1) M. Gruvel se propose d'étudier le groupe entier des cirripèdes dans un ouvrage qui paraîtra prochainement à la librairie Masson sous le titre de : *Monographie des Cirripèdes.*

(2) L. Laloy, *l'Évolution de la Vie.* Paris, Schleicher, 1902.

II

Si la présence du test, nécessité par la fixation d'un animal qui n'a pas d'autre moyen de protection, suffit à donner aux cirripèdes un cachet tout spécial, l'hermaphrodisme de la grande majorité d'entre eux les distingue de tous les autres crustacés. Leur fécondation peut se produire de trois façons différentes : 1° par auto-fécondation, 2° par fécondation réciproque directe, c'est-à-dire que l'individu qui joue le rôle de mâle dépose directement la masse spermatique au contact des œufs ; 3° par fécondation indirecte, c'est-à-dire que les spermatozoïdes, mis en liberté dans le milieu ambiant, vont féconder les œufs d'un autre individu placé à une distance plus ou moins considérable.

La viscosité du sperme et le peu d'activité des spermatozoïdes rendent ce dernier mode à peu près impraticable. Le plus souvent, c'est la fécondation réciproque directe qui a lieu : elle est facilitée par la longueur et l'extensibilité du pénis de ces animaux. Mais M. Gruvel a observé que lorsque, grâce à l'isolement de l'animal, ce mode devient impossible, il y a auto-fécondation. Ce fait, constaté par lui sur un *Pollicipes*, a la plus grande importance. En effet, comme ce genre est le plus archaïque des Cirripèdes actuels, on peut en conclure que la forme primordiale du Cirripède (*Turrilepas*, *Loricula*, etc.) était hermaphrodite et pratiquait l'auto-fécondation.

En effet, l'hypothèse de la séparation primitive des sexes pouvait être soutenue, et l'avait été en effet, en présence de certains faits que l'on observe dans les genres *Scalpellum* et *Ibla*. Je veux parler des mâles nains ou complémentaires, qui sont spéciaux à certains Cirripèdes. Commencée par Darwin en 1851 (1), cette étude n'a été reprise que trente-deux ans plus tard par Hœk (2) et pour le genre *Scalpellum* seulement. Il divise les mâles nains en trois groupes : 1° ceux qui présentent un capitulum et un pédoncule distincts; 2° ceux qui ne présentent pas de distinction en capitulum et pédoncule, mais qui sont cependant pourvus de plaques rudimentaires; 3° enfin ceux qui ne montrent ni segmentation du corps, ni plaques mêmes rudimentaires.

Cette division du sujet suffit à montrer qu'il s'agit de formes régressives et que les mâles nains vivent plus ou moins en parasites sur les hermaphrodites qui leur servent de support. D'autre part, cette régression qui, comme nous le verrons tout à l'heure, a dû être fortuite au début, est maintenant fixée par l'hérédité. Les larves elles-mêmes présentent des

(1) Darwin, *A Monograph of the Cirripedia.* London, 1851.

(2) P. Hoek, *Report on the Cirripedia of « Challenger. »* London, 1883.

Digitized by Google

différences qui permettent de prévoir à quelle forme sexuelle chacune d'elles donnera naissance.

Si l'on admet, avec M. Gruvel, l'hermaphrodisme primitif des Cirripèdes, on peut penser que ces animaux ont toujours eu une tendance à se grouper pour pratiquer la fécondation croisée et éviter l'auto-fécondation qui, dans toute l'échelle organique, n'est qu'une sorte de pis aller. Pour les espèces de grande profondeur, comme celles qui composent le genre *Scalpellum*, des larves ont pu venir se fixer sur l'hermaphrodite qui leur avait donné naissance, ou sur un individu voisin. Du fait de cette fixation et aussi de leur nombre, elles n'ont pas pu grandir et sont devenues des pygmées fixés sur la grande forme qui, elle, s'est maintenue avec tous ses caractères.

Fatalement, des relations sexuelles se sont établies entre l'hermaphrodite-support et les hermaphrodites fixés sur lui. C'est le second stade de l'évolution sexuelle, le premier étant constitué par des formes hermaphrodites toutes semblables, pratiquant la fécondation réciproque, ou, à son défaut, l'auto-fécondation. Mais les hermaphrodites fixés devenant de plus en plus petits, il est arrivé que, faute de place, les œufs n'ont plus pu se développer. De là une diminution de volume de l'ovaire, qui, par défaut d'usage, a fini par s'atrophier et même par disparaître entièrement. Cependant M. Gruvel en a trouvé des traces dans le mâle nain de *Scalpellum Peroni*, Gray, et cette découverte montre bien que les mâles sont d'anciens hermaphrodites.

Le troisième stade de l'évolution sexuelle du genre *Scalpellum* comprend donc une grande forme hermaphrodite portant en parasites un nombre plus ou moins grand de formes mâles, chez lesquelles l'élément femelle a encore laissé des traces, et où les organes mâles ne présentent pas encore une prédominance très marquée sur les autres organes. En effet, l'animal possède encore un tube digestif complet, et pourrait, à la rigueur, prendre lui-même sa nourriture à l'aide de ses cirres, qui sont bien développés. Il ne semble cependant pas s'alimenter; car M. Gruvel a toujours trouvé l'estomac vide. Enfin, ce mâle parasite a conservé à peu près complètement l'aspect de l'hermaphrodite.

Il est important de noter que les espèces de *Scalpellum*, dont les mâles nains ont encore une organisation très élevée, sont précisément celles qui se rapprochent le plus de la forme ancestrale telle que nous l'avons décrite chez les *Pollicipes*. On saisit, sans qu'il soit nécessaire d'insister, toute l'importance de cette remarque au point de vue du sens dans lequel s'est faite l'évolution.

Dans d'autres espèces, la différenciation sexuelle devient plus grande. Tout d'abord, les mâles voient peu à peu tous leurs organes entrer en régression pour laisser la place aux organes génitaux qui, non seulement, prennent une extension plus considérable, mais aussi une structure anatomique et histologique plus parfaite. Les mâles vivent entièrement fixés sur l'hermaphrodite qui les porte dans des fossettes de son manteau. Un pas de plus et nous aurions la transformation d'individus primitivement indépendants en organes sexuels, telle qu'on peut l'observer chez les Hydraires.

Ce pas est bien près d'être franchi chez quelques *Scalpellum*. En effet, la fécondation étant assurée par l'intermédiaire de mâles nains nombreux et parfaitement adaptés à leurs fonctions, il arrive que les organes mâles de l'hermaphrodite n'ayant, pour ainsi dire, plus de raison d'être, finissent par s'atrophier et disparaître complètement. Le quatrième et dernier stade de l'évolution sexuelle du genre *Scalpellum* est, dès lors, représenté par une grande forme exclusivement femelle et une petite forme exclusivement mâle, fixée sur la première. Ainsi, après être parti de l'auto-fécondation accidentelle ou de la fécondation réciproque normale chez des formes hermaphrodites et semblables entre elles, on arrive, par des gradations insensibles, à la séparation complète des sexes qui marque le terme de l'évolution sexuelle chez les *Scalpellum*.

Tous les stades décrits plus haut sont représentés chez les espèces de *Scalpellum* actuellement vivantes, sauf cependant le deuxième. En effet, au lieu de voir un hermaphrodite vrai féconder un autre hermaphrodite sur lequel il est fixé, nous savons que la forme parasite ne présente qu'exceptionnellement des traces d'organes femelles.

En revanche, le *Scalpellum balanoïdes* est exclusivement hermaphrodite (1er stade); *Sc. vulgare*, *Peroni*, *Hoeki*, etc., présentent de grandes formes hermaphrodites qui peuvent se féconder réciproquement et directement ou être fécondées indirectement par des mâles nains parasites (3e stade). Enfin il y a fécondation indirecte ou directe de la grande forme exclusivement femelle par les petits mâles chez *Scalpellum velutinum* (4e stade).

Le genre *Ibla* est très voisin de *Scalpellum*, dont il ne diffère que par la disparition du rostre et de la carène, et le remplacement des écailles pédonculaires par des soies chitineuses. Il ne comprend que deux espèces localisées dans les régions tropicales et n'a fait l'objet d'aucune étude depuis Darwin, qui s'est occupé spécialement d'*Ibla cumingii*. M. Gruvel a constaté que chez *Ibla quadrivalvis*, le mâle, au lieu d'être placé à l'extérieur de l'hermaphrodite, comme chez *Scalpellum*, est logé dans la cavité même du manteau. La cause de cette différence est facile à saisir. Le mâle de *Scalpellum* est de très petite taille (1 millimètre en moyenne) et peut facile-

Digitized by Google

ment se mettre à l'abri en se rétractant dans la fossette qui lui sert de logement. Chez *Ibla*, le mâle est de taille relativement considérable; son corps n'est garanti par aucune formation dure, et l'on ne saurait s'étonner de voir qu'il ait cherché à se protéger contre ses ennemis en se cachant dans la cavité palléale de l'hermaphrodite. Cette position est d'ailleurs exceptionnellement favorable à la fécondation; car elle permet au mâle d'aboucher directement son orifice génital avec celui de la grande forme. Elle a une importance encore plus considérable chez *Ibla cumingii*, dont la grande forme est exclusivement femelle, d'après les constatations de Darwin.

En somme, les deux espèces actuellement connues du genre *Ibla* confirment l'évolution sexuelle que nous avions constatée chez *Scalpellum*. Chez *Ibla quadrivalvis*, il y a possibilité d'auto-fécondation ou de fécondation réciproque par les formes hermaphrodites ou de fécondation de ces mêmes formes par un mâle parasite inclus. Chez *Ibla cumingii*, la séparation des sexes est de règle et le mâle nain est indispensable pour la fécondation. Dans les deux cas, les mâles sont fortement réduits par le parasitisme. En même temps, et comme chez *Scalpellum*, les organes génitaux ont pris un développement tout à fait inattendu. Il semble, comme le dit fort bien M. Gruvel, que la fonction génitale annihile et remplace ici toutes les autres. Par suite, l'état de dégradation que nous constatons chez ces êtres est, en somme, plus apparent que réel, puisque la constitution anatomique et histologique du parasite lui permet de remplir, dans les meilleures conditions possibles, les importantes fonctions qui lui sont dévolues.

Du haut en bas de l'échelle, les êtres vivants obéissent à la grande loi du balancement organique. Un organe ou une fonction ne peut se développer et se perfectionner qu'aux dépens d'un autre organe ou d'une autre fonction. Par là, nous sommes ramenés à ce que nous avions déjà constaté dans la phylogénie des Cirripèdes, dont l'histoire de leurs relations sexuelles n'est, en somme, qu'un chapitre, et non des moins curieux.

L. Laloy.

639

VARIÉTÉS

Enquête sur les mesures à prendre pour faciliter le passage aux poissons migrateurs.

L'idée de la grande enquête, qui se poursuit dans tous les départements compris dans les bassins de la Loire et de la Seine, n'est pas née d'hier. La loi du 31 mai 1865 avait déjà eu pour but de remédier à la désertion presque complète de nos cours d'eau par les poissons migrateurs, saumon et alose, désertion que l'on attribuait aux barrages de plus en plus nombreux que l'industrie y établissait sans aucune réglementation. Elle édictait que, sur l'avis des Conseils généraux, des décrets, rendus en Conseil d'État, « détermineraient les parties des fleuves et rivières dans les barrages desquels il pourrait être établi, après enquête, des passages, appelés *échelles*, destinés à assurer la libre circulation des poissons ».

Mais cette loi, comme tant d'autres, ne fut qu'une manifestation toute platonique, et ce n'est que ces dernières années, qu'en raison des réclamations de plusieurs Conseils généraux, on commença à se préoccuper du dépeuplement de plus en plus accusé de nos cours d'eau, et à rechercher les moyens de faire cesser une situation qui nous rend tributaires de l'étranger pour une somme annuelle de 5 à 6 millions de poissons d'eau douce. On songea alors à mettre en vigueur la loi de 1865.

Une circulaire collective des ministres de l'Agriculture et des Travaux publics, en date du 22 mars 1902, fut adressée aux préfets des départements intéressés dans la question, les invitant à prescrire aux chefs de service technique chargés de la surveillance de la pêche, de procéder à une étude préparatoire, en se basant sur l'avis donné par la Commission de la pêche fluviale, instituée au ministère de l'Agriculture, par décret du 5 septembre 1897.

Les propositions faites par les ingénieurs des Ponts et Chaussées et les conservateurs des Eaux et Forêts, furent de nouveau soumises à la Commission de la pêche fluviale qui arrêta la liste des cours d'eau des bassins de la Loire et de la Seine, susceptibles d'être classés dans la catégorie de l'article 1er de la loi de 1865; elle donna, en même temps, son avis sur les formalités à suivre pour ledit classement.

En conséquence, les ministres compétents ont adressé, le 10 novembre 1902, une nouvelle circulaire aux préfets pour l'ouverture préalable d'une enquête suivie de la consultation des Conseils généraux, auxquels les résultats de cette enquête seront communiqués après avoir été soumis à l'administration supérieure.

Les chefs de service, désignés pour suivre les travaux des Commissions d'enquête et défendre les projets élaborés par la Commission de la pêche fluviale, sont : pour le bassin de la Seine, M. Lavollée, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, et, pour le bassin de la Loire, M. Bénardeau, conservateur des Eaux et Forêts.

En conformité de ces prescriptions, M. le préfet de l'Oise, par arrêté en date du 13 janvier 1903, a nommé la Commission (1) — dont j'ai l'honneur de faire partie

(1) Cette Commission était composée de M. Baudon, député, *président*, Lesieur, Berdin, Serrin, conseillers généraux, Gossart, Coquatrix, Lebaillif, Rottée, conseillers d'arrondissement, Xavier Raspail, propriétaire, Dumars, juge de paix,

Digitized by Google

— chargée d'étudier les moyens de favoriser la remonte des poissons migrateurs dans l'Oise et son affluent principal l'Aisne, ainsi que dans l'Epte, cours d'eau qui ne présente qu'un intérêt très secondaire pour notre département; enfin de donner un avis motivé sur l'utilité des propositions soumises à l'enquête, après avoir recueilli tous les renseignements qu'elle jugera capables de l'éclairer sur cette question des plus complexes.

C'est mû par cette considération que je suis amené à présenter les quelques observations suivantes :

Il y a une centaine d'années, la plupart des cours d'eau des bassins de la Loire et de la Seine étaient abondamment fréquentés par les poissons anadromes, principalement par le saumon, qui venait y frayer le plus près possible de leurs sources. On ne saurait en trouver une preuve plus éloquente que dans une tradition, encore répandue dans le Limousin, rappelant que les domestiques faisaient insérer, dans leur engagement, cette condition suggestive qu'on ne leur donnerait du saumon, aux repas, que trois ou quatre jours par semaine seulement. Inutile d'ajouter que depuis longtemps, et pour cause, cette clause n'a plus de raison de figurer dans les contrats de louage des domestiques, car, dans ces contrées, en effet, il n'y a plus que sur les tables des riches que peut paraître ce poisson jadis à si bas prix. Actuellement, la majeure partie des saumons consommés en France vient de la Hollande.

Cette disparition des poissons migrateurs s'est accusée au fur et à mesure de l'établissement, sur les cours d'eau non navigables, des nombreuses industries auxquelles l'administration a laissé toute licence d'établir des barrages opposant autant d'obstacles à la circulation des poissons et de les empoisonner par le déversement de leurs résidus. Mais elle devait être achevée, en ce qui concerne les affluents de la Seine, par les barrages éclusés établis pour la navigation, sur ce fleuve, en amont d'Elbeuf.

Lorsqu'on s'aperçut que ces hauts barrages construits dans la basse Seine, avaient pour résultat de supprimer la remonte des poissons migrateurs, surtout de l'alose, on se préoccupa de rechercher les moyens d'obvier, dans la mesure du possible, à ce grave préjudice apporté à la richesse fluviale, par l'application, à ces barrages, d'échelles à poissons. Dans une intéressante notice, présentée au Congrès d'agriculture et de pêche, tenu, à Paris, en 1900, M. Caméré, inspecteur général des Ponts et Chaussées, a décrit et figuré plusieurs types d'échelles et indiqué celles qui avaient permis de constater le passage de saumons et d'aloses. Sans mettre en doute ce fait, dont on pouvait du reste établir la preuve en adaptant un filet récepteur en haut de l'échelle même, je suis porté à croire que les quelques individus qu'on a pu capturer en amont de ces barrages, avaient tout aussi bien pu passer par les écluses, en suivant les bateaux remontant la Seine.

Dans tous les cas, un tel résultat permettrait-il d'espérer que les saumons et les aloses pourront franchir ces étroits couloirs en nombre suffisant pour se répandre ensuite dans tous les affluents du fleuve ? Il y a lieu d'en douter.

Mais, en en admettant la possibilité, il y a une autre cause qui, à mon avis, empêcherait, à elle seule, les poissons migrateurs de revenir dans les cours d'eau, qu'ils avaient du reste désertés bien avant l'établissement des barrages qui leur furent opposés, comme une barrière infranchissable, près d'Elbeuf; elle explique la disparition presque absolue de l'alose, constatée par les pêcheurs de Rouen, alors qu'il n'existe aucun obstacle à la remonte de ce poisson jusque bien au delà de cette ville. M. Sourdives, inspecteur de la poissonnerie de Rouen, l'a nettement indiqué, en rappelant qu'en 1880, on prenait, dans une nuit, de mille à dix-huit cents aloses, et qu'en 1897, il n'en a pas été pêché vingt individus.

En réalité, ce ne sont pas tant les barrages établis par les usines et les fabriques, sur les affluents de la Seine, qui ont empêché le saumon de continuer à venir y frayer; on sait que ce poisson ne recule pas devant les chutes d'eau et les obstacles qu'il rencontre dans sa remonte et qu'il peut produire des sauts atteignant jusqu'à $1^{m},25$; or, dans les petits cours d'eau, il y a peu de barrages ayant cette hauteur; la cause véritable provient de l'empoisonnement même des eaux de ces affluents.

Le fait, qu'à l'approche du frai, le saumon remontait le plus haut possible vers les sources et que les tacons, redescendus vers la mer pour s'y développer, revenaient pour frayer, à leur tour, au lieu même de leur naissance, est bien l'indice qu'il faut à ce poisson des eaux qui lui plaisent et surtout très pures. Du reste, à l'époque où nos rivières n'étaient pas encore polluées par les résidus industriels, certaines n'étaient pas fréquentées par les saumons, leurs eaux ne leur convenant pas. Il en est ainsi pour la plupart des salmonides et notamment pour la truite, qui ne se trouve pas dans

---

Laze, ingénieur-chimiste, Cozette, président du *Syndicat des pêcheurs*, et Thomas, industriel.

Elle s'est réunie au complet, le 21 février, à la préfecture de Beauvais ; étaient présents : M. Lavollée, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées et MM. les Ingénieurs en chef de la navigation de l'Oise et de l'Aisne.

Après avoir entendu MM. Xavier Raspail, Dumars, Cozette, Lavollée et Bourguin, ingénieur en chef de la navigation de l'Aisne, la Commission a adopté les conclusions suivantes :

1° Il y a lieu de comprendre l'Oise et l'Aisne dans la liste de classement;

2° Il n'y a pas lieu de classer l'Epte, en raison des charges onéreuses qu'elle nécessiterait;

3° La Commission émet l'avis que les arrêtés préfectoraux concernant l'empoisonnement des cours d'eau, soient rigoureusement appliqués et que le braconnage soit l'objet d'une surveillance plus active et d'une répression plus sévère;

4° Que l'époque du chômage soit reportée à une date ultérieure, le 1er septembre par exemple.

Digitized by Google

l'Oise, alors qu'elle prospère dans un de ses affluents, le Thérain.

Eh bien, à l'heure actuelle, la Seine est empoisonnée dans des conditions bien autrement actives que celles qui, sur divers points, polluent ses affluents. Depuis 25 ans, le tout à l'égout, ce grand dégorgeoir d'une agglomération aussi dense que Paris, y verse, tous les ans, malgré les terrains d'épandage d'Achères, plus d'un million de mètres cubes d'immondices, auxquelles sont mêlés tous les sels vénéneux dont se sert et abuse plus que jamais l'industrie. Le fond du fleuve se couvre d'un limon, dont l'incessante fermentation porte, de jour en jour, plus avant l'infection qui, dans un avenir prochain, s'étendra jusqu'à son embouchure.

Dans de telles conditions, ce serait pure illusion d'espérer que les poissons migrateurs, qui recherchent les eaux pures en quittant la mer, remonteront jamais ce fleuve, qui est appelé à devenir de plus en plus inhabitable même pour nos poissons indigènes.

Dès lors, si la Seine, l'artère principale, est à jamais fermée à la remonte des poissons anadromes — ce qui pour moi ne peut faire aucun doute — de quelle utilité devient le vaste projet, en ce moment à l'étude dans les treize départements composant le bassin de la Seine et ayant pour but de leur réserver des passages dans les barrages établis sur ses affluents ?

Pour répondre à ce pessimisme, hélas! trop justifié, on a fait valoir devant les Commissions d'enquête des départements traversés par la Seine et qui ont terminé leurs travaux avant celle de l'Oise, d'abord, qu'en ce qui concerne l'infection de la Seine, il y a lieu d'espérer une amélioration progressive qui se serait déjà accusée en aval de Mantes; puis, que le saumon, en raison de la puissance de course qu'il possède, franchirait rapidement tout le parcours du fleuve rendu impropre au séjour de n'importe quel poisson, même des animaux qui vivent dans les eaux croupies, pour gagner quand même les affluents qui l'attirent pour frayer; qu'enfin, à défaut du retour normal des saumons, on le provoquerait par un moyen qui serait très ingénieux, s'il n'était pas fondé sur une pure hypothèse; ce moyen consisterait à lâcher des alevins dans les cours d'eau jadis réputés pour la fréquentation des saumons; ces alevins, devenus tacons, redescendraient vers la mer pour se développer, puis, à l'époque où ils seraient appelés à frayer, ils reviendraient dans ces cours d'eau, établissant ainsi un courant migrateur.

Tout cela est bien séduisant, mais de là à en voir la réalisation, il y a loin.

Admettre que la Seine pourra redevenir habitable pour les poissons, n'est que pure utopie. Il faudrait, pour y arriver, supprimer le système actuel du tout à l'égout et le remplacer par une canalisation allant directement à la mer, avec la facilité, sur tout le parcours, pour les cultivateurs, d'utiliser, sur leurs terres, ces eaux riches en engrais, comme elles l'ont été dans la plaine de Gennevilliers. C'est là le seul remède que l'avenir obligera à apporter à une situation sans issue; mais il sera trop tard pour réparer le mal qui aura été fait.

Déjà, les terrains d'épandage d'Achères sont sursaturés, comme l'ont été les terres de Gennevilliers et, quel que soit le nombre d'hectares qui pourront encore être consacrés à cet usage, ils seront toujours insuffisants pour absorber même le quart de ce que produisait, il y a quelque vingt ans, le tout à l'égout. Alors, c'est à peine si ce système fonctionnait sur quelques artères de la capitale; aujourd'hui encore, bien qu'on en poursuivre l'établissement rendu obligatoire, un tiers à peine des maisons en est pourvu; on peut donc juger, lorsque l'égout recevra la totalité des vidanges, ce que sera la Seine dans tout son parcours. Non seulement les poissons n'y seront plus qu'à l'état de souvenir, mais les malheureux habitants de ses rives courront le grand danger de devenir les victimes de quelque fléau miasmatique analogue à ceux qui désolent les bords du Gange.

Quant à compter que les saumons franchiront les zones infectées de la Seine pour gagner les eaux pures où ils aspirent à se reproduire, c'est pour moi un espoir irréalisable. Comment reviendraient-ils, dans ces conditions, alors que la cause qui leur a fait abandonner les cours d'eau qu'ils recherchaient jadis, subsiste toujours et que, loin de s'améliorer, l'empoisonnement des rivières s'aggrave avec les progrès incessants de l'industrie?

D'autre part, il est évident que le saumon, pour revenir au lieu de sa naissance, parfois à des centaines de kilomètres du fleuve principal qu'il lui faut d'abord remonter en quittant la mer, est guidé par un instinct particulier que nous ne pouvons définir et qui lui sert de fil conducteur, lui permettant de ne pas se tromper dans la succession d'embouchures des rivières qu'il doit franchir pour arriver au but de son voyage. Lorsqu'il entrera en contact avec les zones fangeuses, ce fil conducteur se trouvera forcément interrompu et il retournera vers la mer à la recherche d'éléments plus propices et plus hospitaliers.

Dans ces conditions, au lieu de se préoccuper d'une question, qui apparaît insoluble pour la Seine, il y aurait un intérêt autrement sérieux à favoriser et à assurer, par tous les moyens, la reproduction des poissons indigènes. En portant ses efforts de ce côté, on serait assuré d'arriver à un heureux résultat.

La question capitale est de chercher avant tout à ramener la pureté des eaux; il faut donc émettre le vœu que les pouvoirs publics prennent enfin des mesures rigoureuses pour empêcher les établissements industriels d'empoisonner les cours d'eau par le déversement de leurs résidus. Comme exemple, on peut citer en ce moment l'Epte qui, en aval de Gisors, est dépeuplée par le fait de la sucrerie d'Étrépagny.

Digitized by Google

Mais, en même temps, la nécessité s'impose de faire cesser les causes de dépeuplement que j'ai signalées tout particulièrement en ce qui concerne l'Oise, au Congrès d'aquiculture et de pêche de 1900 (1).

Le *chômage*, commencé le 15 juin, entre en première ligne par la destruction considérable d'œufs qu'il occasionne. A cette date, plusieurs espèces ont à peine terminé de frayer et les œufs, qui demandent généralement trois semaines pour éclore, sont mis à découvert et perdus; en outre, les tout jeunes alevins, qui n'ont plus les berges pour se dissimuler dans les herbes et les anfractuosités, deviennent une proie recherchée et facile pour les poissons ichthyophages.

Puis vient, pour les rivières comme l'Oise, la *navigation à vapeur*, qui a remplacé presque complètement l'ancien mode de remorquage à l'aide de chevaux, dont la lenteur avait l'avantage de ne produire aucune vague en état de venir battre les rives. Avec les toueurs à vapeur, remorquant jusqu'à 6 et 7 bateaux, il se forme des vagues et des remous, surtout lorsque deux convois se croisent, auxquels ne sauraient résister les faibles adhérences qui attachent les œufs aux herbes, aux morceaux de bois et aux pierres. Ces œufs, une fois détachés, sont entraînés dans les fonds où ils ne peuvent éclore et, pendant qu'ils flottent entre deux eaux, ils sont livrés à la convoitise des poissons qui les recherchent.

Enfin, j'insiste sur le *braconnage* nocturne à l'épervier, dont j'ai indiqué l'action destructive surtout à l'époque de la fraie.

Je conclus donc :

1° Qu'avant de se préoccuper de faire les frais d'établissement, aux barrages, d'échelles assez larges pour permettre la libre circulation des poissons, il faut rechercher les moyens les plus pratiques d'arriver à empêcher l'empoisonnement de nos rivières, ce qui est possible, sauf pour la Seine, car on ne peut espérer d'ici longtemps la suppression du tout à l'égout. Par suite, si la pureté, rendue aux eaux des affluents de la Seine, ne suffit pas à ramener les poissons migrateurs, à cause de la persistance et de l'aggravation, d'année en année, de l'empoisonnement de la Seine, elle aura toujours l'avantage d'améliorer, dans la plus large mesure, les conditions de reproduction et de prospérité de nos poissons indigènes ;

2° Qu'on doit faire disparaître la cause de dépeuplement due au chômage, qui est la plus destructive, en en reportant l'ouverture à une date ultérieure. La tradition, pour ne pas dire la routine, y perdra seule ses droits ;

3° Qu'en ce qui concerne le tort causé par la navigation à vapeur, à laquelle on ne peut rien changer à cause de l'importance des intérêts en jeu, il est possible d'y obvier par la création de frayères sur tous les points favorables à leur établissement;

4° Qu'enfin, pour le braconnage, il faut prendre des mesures pour le restreindre au minimum, non par l'augmentation des gardes-pêche, qui n'affronteront jamais la nuit de redoutables maraudeurs, mais avec le concours de la gendarmerie, à qui il suffirait de faire deux à trois fois par mois, à date indéterminée, des rondes de nuit sur les chemins de halage, pour décourager les braconniers les moins endurcis, sans cesse exposés à être surpris et à voir confisquer leurs engins généralement d'un prix assez élevé.

XAVIER RASPAIL.

(1) *Revue Scientifique*, t. XIV, p. 651; 1900.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le latin et le problème de la langue internationale, par M. CH. ANDRÉ. — Une broch. in-8° de 80 pages; Paris, Le Soudier, 1903. — Prix : 1 fr. 50.

M. Ch. André propose, au problème d'une langue internationale, la solution que nous avons toujours défendue dans cette revue, à savoir l'adoption du latin.

L'auteur rappelle que, dans le cours des deux derniers siècles, on compte plus de 150 projets de langue internationale, dont 30 au moins depuis le Volapük. Tous ces projets se rattachent à trois systèmes généraux.

1° *Adoption d'une des langues vivantes.* — On ne peut songer à adopter une des langues nationales actuelles; en dehors des considérations d'ordre linguistique ou philologique, les questions de rivalité politique et d'amour-propre national empêcheront toujours un peuple d'adopter la langue du voisin. Les deux langues les plus répandues étant le français et l'anglais, on a ingénieusement proposé cette solution : les Français apprendront officiellement l'anglais dans les classes; et les Anglais apprendront le français. Quant aux autres peuples, ils se décideront à leur guise, pour l'une ou l'autre des deux langues. Ce projet, étudié très sérieusement, a dû être abandonné.

2° *Adoption d'une langue artificielle et spéciale.* — La question ne paraît point encore avoir reçu de solution irréprochable, malgré les nombreux essais qui ont vu le jour depuis le décès du Volapük, qui aurait dû servir de leçon. L'*Espéranto* ou *Linguo Internacia* de M. Zamenhof, tient en ce moment la corde; il n'a guère reçu, en fait de sanction officielle, que celle du Touring-Club; les linguistes, seuls juges compétents, ne se décident pas nettement en sa faveur : M. Bréal semble hésiter; M. Regnaud, tout en reconnaissant que c'est à beaucoup près « la meilleure méthode de langage universel ou international qui ait été imaginé jusqu'ici, » — et cet éloge est précieux, — déclare que l'*Espéranto* a besoin « de nombreux et profonds amendements ». Loin d'ailleurs d'essayer de perfectionner sa langue, M. Zamenhof entend la conserver immuable, et lutte déjà contre les déformations ou les améliorations possibles.

Digitized by Google

3° *Adoption d'une des langues mortes.* — Ici, point d'hésitation possible: l'hébreu et le sanscrit s'éliminent au premier abord; le grec, peu et mal connu, même des lettrés, ne se prête point à une diffusion rapide; l'aspect seul de son alphabet suffirait à détourner de lui les esprits les moins prévenus. Le latin donc se présente seul, et non sans grandes chances de succès.

Le problème de l'adoption du latin comme langue internationale auxiliaire est assurément digne d'attention. Étudiant les données historiques du problème, l'auteur montre comment le latin n'a guère cessé depuis la chute de Rome, d'être la langue internationale à laquelle recourent spontanément les nations: après avoir été, dans les derniers siècles de l'Empire romain, une véritable langue universelle, le latin se trouve réduit, au moyen âge et à la Renaissance, au rôle de langue internationale diplomatique, scientifique et littéraire; peu à peu refoulé par l'irrésistible poussée des parlers populaires, il leur cède la place, sauf en philosophie et en sciences; l'auditoire latin d'Europe l'abandonne pour les langues nationales; le français le chasse des actes diplomatiques au traité de Nimègue (1679). Méprisé par le XVIIIe siècle, il a conservé de nos jours des racines profondes et sert encore de truchement entre les peuples divers; sa vitalité est assez forte pour que des esprits sérieux, créant un courant d'opinion en sa faveur, aient pu essayer, avec quelques chances de succès, d'en faire la langue internationale.

Examinant ensuite les conditions essentielles d'établissement d'une langue internationale, M. André montre dans quelle mesure, par sa diffusion très grande, par la richesse de son vocabulaire et par le fonds d'idées générales que nous a transmis la civilisation romaine, le latin satisfait à quelques-unes de ces conditions, et comment, devant ces arguments, tombent les objections qu'on a pu adresser à sa grammaire. Voici d'ailleurs quelles modifications peuvent être proposées pour amener le latin à réaliser les conditions nécessaires:

Les deux principales conditions d'établissement d'une langue internationale sont: 1° un vocabulaire complet; 2° une construction (grammaire et syntaxe) facile.

Dans le latin, l'on trouve:

Un fonds de mots correspondant à la plupart des idées générales actuellement en cours dans nos civilisations.

Un ensemble de termes scientifiques tirés du latin, et qui forment, avec d'autres mots tirés du grec et facilement latinisables, un vocabulaire scientifique international compris de tous.

Reste un certain nombre d'expressions techniques, de termes scientifiques et de mots usuels n'ayant pas de traduction immédiate en latin. Les partisans du latin proposent de les latiniser purement et simplement.

Dans ces conditions, il est évident que le vocabulaire latin serait complet et correspondrait à tous les besoins de la vie internationale.

Relativement à la construction de la langue, on trouve:

1° Une syntaxe très compliquée incompatible avec les exigences de la langue de l'avenir.

Les partisans du latin proposent donc, en bloc, le rejet de cette syntaxe, née des raffinements des grammairiens; le retour au mouvement analytique de la phrase moderne: substantif et adjectif, verbe, régime direct, régime indirect; la suppression des inversions et des disjonctions, etc.

2° Une grammaire compliquée et hérissée d'irrégularités.

Les partisans du latin maintiennent les cinq déclinaisons faciles, somme toute, à apprendre; ramènent les irrégularités aux grands types fondamentaux; introduisent quelques simplifications dans la conjugaison, etc.

Qu'on ne dise point que le retour au latin est impossible. Il suffirait d'une entente internationale; or on se mettra d'accord sur cette idée beaucoup plus vite que sur les nombreux systèmes artificiels qui éveilleront toujours les jalousies individuelles et nationales. Un comité international fixerait la terminologie nouvelle, indiquerait le sens des quelques simplifications que l'usage imposerait vite; les gouvernements introduiraient l'étude — très sommaire — de la langue, partout, même dans les écoles primaires; des grammaires élémentaires, mises à la portée de tous, un vocabulaire fondamental, quelques exercices de conversation et de traduction, et les moins intelligents sauraient vite un peu de latin, et seraient à même d'en apprendre par la suite assez pour s'en servir utilement.

Il faut revenir au latin, conclut M. André. Nous y gagnerons, outre le bénéfice pratique qui peut résulter de la possession d'une langue internationale, le précieux bienfait intellectuel de conserver dans l'enseignement la tradition des études classiques. Malgré tout, elles resteront toujours le fondement solide de toute éducation complète, la source du goût, de la mesure et de l'amour du beau; et si on a pu dire que l'adoption d'une langue artificielle dispensant de l'étude des langues vivantes, laisserait plus de temps aux études classiques, quel avantage inestimable n'aurait-on pas si, tout en mettant aux mains de l'enfant une arme efficace en vue de la lutte pour la vie, on pouvait développer en lui, par la connaissance des chefs-d'œuvre de l'antiquité, l'amour du bien et le goût du beau?

Un partisan des langues artificielles disait un jour: « On nous objecte souvent que les langues vivantes ont un contenu intellectuel et moral, à savoir l'esprit, le caractère et l'âme de chaque peuple. Mais la langue internationale aura un contenu plus riche et plus précieux encore: l'ensemble des idées et des vérités philosophiques et morales, scientifiques et pratiques qui forment le patrimoine commun de l'humanité. »

La plus grande gloire du latin sera de réaliser pleinement ce programme qui n'est pas fait pour lui.

Through the Heart of Patagonia, par M. H. Hesketh Prichard. — Un vol. gr. in-8° de 346 pages avec 41 planches hors texte (dont 6 en couleurs), 87 figures dans le texte, et 3 cartes. Londres, 1903, W. Heinemann : 21 shillings.

Le bel ouvrage que nous avons sous les yeux consiste principalement en un récit de voyage dans une contrée peu connue, que les voyageurs ne fréquentent guère, et

Digitized by Google

où les expéditions, sans offrir grand danger, ne présentent qu'un agrément relatif. La Patagonie n'a rien de très pittoresque; son climat est excessif, étant alternativement sub-tropical, et sub-polaire; la nature y est plus souvent désolée que luxuriante, non seulement dans les parties élevées, pourvues de neiges éternelles et de glaciers, mais dans les parties côtières aussi bien, dans la région des pampas. M. Prichard nous rapporte toutefois quelque chose de plus que des impressions de voyage — écrites de façon amusante et facile, au reste — il s'est intéressé à différentes questions scientifiques, anthropologiques et zoologiques principalement, et par là son œuvre mérite d'être signalée au public scientifique.

Deux mots, d'abord, sur l'itinéraire de M. Prichard. La jeune voyageur anglais a abordé la Patagonie par Rawson, dans le territoire du Chubut: il s'est dirigé vers le sud-ouest, sur le lac Buenos-Ayres; puis il est revenu sur la côte, à Santa-Cruz, pour gagner, dans l'ouest, le lac Argentino d'où il est descendu sur Punta Arenas, dans le détroit de Magellan. Ajoutons que le voyage se fait sans peines extraordinaires; on ne manque ni de porteur ou guides, ni de gibier. Le climat manque de charmes, toutefois.

Au point de vue ethnologique, à peine a-t-on quitté la côte que des colonies se présentent qui offrent beaucoup d'intérêt. Ce sont des colonies galloises: des colonies formées d'habitants du pays de Galles qui ont quitté le sol natal parce que le gouvernement anglais entendait imposer la langue anglaise dans les écoles. Ils se demandent, il est vrai, s'ils ont beaucoup gagné à émigrer. Car il leur faut apprendre l'espagnol au lieu de l'anglais; et en outre le service militaire est obligatoire dans l'Argentine. Mais une autre question se pose. Quelle sera la durée de ces colonies? Car si les filles galloises n'épousent guère les Espagnols, les jeunes gens gallois prennent vite feu sous les regards des Espagnoles. Et alors, les Gallois engendreront une race mixte, qui ne parlera ni le gallois, ni l'anglais, mais l'espagnol.

Plus important toutefois, est le problème des Patagons, c'est-à-dire des Indiens Téhuelches. Car « Patagons » est un mot étranger: un mot espagnol, signifiant « grands pieds » l'épithète ayant été donnée dès Magellan, au XVIe siècle, en raison des dimensions du pied des Téhuelches, en corrélation avec leur haute stature. La race est fort belle: 1m,80 en moyenne; 1m,90 souvent; belles proportions, excellente musculature, surtout en ce qui concerne le haut du corps. Les jambes laissent souvent à désirer: les Téhuelches passent leur vie à cheval, et ceci n'est pas pour embellir et fortifier les jambes. Nomades et chasseurs, ils ignorent l'agriculture; leur vie se passe à suivre le gibier dans ses déplacements. Et aussi à se détruire. Ils ne sont plus que quelques centaines, et c'est l'alcool qui les tue. M. Prichard est un naturaliste et un anthropologiste dans l'âme, il n'hésite pas à incriminer de la façon la plus violente — et la plus exacte à la fois — la bande de trafiquants de bas étage, qui, dans tous les pays nouveaux, s'infiltrent en hâte, apportant l'alcool qu'ils vendent aux prix les plus fantastiques à l'indigène dont ils opèrent la ruine physique et intellectuelle. C'est de l'assassinat légal, opéré de sang-froid, toléré et encouragé par les « nations du monde le plus satisfaites d'elle-mêmes, et le plus religieuses ». Un bon point à M. Prichard pour ce courageux réquisitoire.

Il n'y a pas à en douter, les nations dites civilisées et religieuses se comportent comme des ramassis de bandits de grande route — au courage près; — mais revenons aux Téhuelches. Vigoureux, intelligents, sains, mais ne sachant guère employer leur force, ayant une moralité sexuelle très stricte, ils sont peu industrieux; on peut même dire qu'ils sont très paresseux. Et ils ont une funeste passion pour l'alcool. Ils ont une religion: la terre où ils vivent après la mort est caractérisée par une abondance de graisse et de fruits. (Ces deux derniers éléments sont rares sur la terre de Patagonie.) Leur sobriété peut être prodigieuse : et leur moralité quotidienne est excellente. Les disputes sont très rares. Mais la race est vouée à une extinction prochaine : de là un intérêt tout particulier dans les renseignements que nous donne M. Prichard sur les Téhuelches, leurs mœurs, leur manière de vivre, de chasser, etc.

Laissant de côté les données géographiques nouvelles fournies par M. Prichard (il a découvert un lac, et exploré une région jusque là peu connue) considérons plutôt ce qu'il a à nous dire de la faune. Naturellement, il a beaucoup à raconter sur le guanaco, qui est le gibier par excellence de la Patagonie, et sur les mœurs duquel il donne bon nombre de renseignements. En passant, il met à néant la légende des « lieux de mort ». Les guanacos n'ont pas coutume de se diriger sur certains points — caractérisés par l'abondance de squelettes — pour mourir. Ils meurent en ces points, surpris par des tempêtes; et c'est parce qu'ils meurent là que les squelettes sont nombreux. On aimerait avoir quelques renseignements de plus sur les migrations des guanacos. Celles-ci sont de peu d'étendue. Dans la même région on voit, d'une année à l'autre, reparaître un même guanaco qui est facilement reconnaissable à quelque signe particulier. Aussi paraît-il certain que l'ensemble du territoire sur lequel vit une même troupe est relativement très restreint: la troupe se déplace des sommets vers la plaine en hiver, et de la plaine vers les sommets en été. M. Prichard donne aussi des renseignements sur le cerf des Andes, le *huemul* (*Xenelaphus bisulcus*) et sur l'attitude très confiante de bon nombre d'animaux qui, dans cette région peu peuplée, ne connaissent pas encore l'homme. Il en donne encore sur un puma nouveau. Mais il n'en fournit point sur le *Mylodon*. C'est pourtant, en partie, pour trouver le *Mylodon* — ou plutôt le *Grypotherium* — que M. Prichard est parti pour la Patagonie. Il ne l'a pas trouvé. Les naturalistes lui sauront gré d'avoir réuni, à la fin du volume, une série de documents relatifs à la question, récit de la découverte du fragment de peau par M. Moréno; photographies de ce fragment, étude de celui-ci, discussion de ses caractères, son attribution à un animal qui n'est ni un mylodon, ni un néo-mylodon, mais un Grypothérium (genre très rapproché d'ailleurs); description des restes de trois squelettes de Grypothérium provenant de la caverne où fut trouvée la peau, et où, semblerait-il, l'homme a enfermé quelques-uns de

Digitized by Google

ces animaux avant de les sacrifier pour sa consommation; description des coprolithes de l'espèce, etc.

On le voit, il y a beaucoup à lire, pour le naturaliste, dans l'œuvre de M. Hesketh Prichard. Et beaucoup de figures à regarder, ce qui ne gâte rien. Et une bonne table des matières, pour finir.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

9-16 MARS 1903.

GÉOMÉTRIE. — *M. C. Guichard* adresse une note **sur une transformation d'une classe particulière de systèmes triple-orthogonaux.**

— *M. W. de Tannenberg* envoie une note **sur la déformation des surfaces.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Jordan* présente une note de *M. Léon Autonne* **sur l'hyperhermitien.**

ASTRONOMIE. — **La comète 1902 *b*,** découverte le 1er septembre à l'observatoire Lick par *M. Perrine* et à l'Observatoire de Marseille par *M. Borrelly*, a été étudiée photographiquement à l'Observatoire de Meudon, sous la direction de *M. Janssen*, avec le grand télescope de 1 mètre d'ouverture et de 3 mètres de foyer; *M. A. Senonque* en fait connaître les résultats.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. G. Lagarde* adresse une note **sur l'emploi d'un gyroscope en repos pour démontrer la rotation de la terre.**

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* communique une note **sur le mouvement des milieux vitreux, affectés de viscosité, et très peu déformés.**

— *M. V. Dwelshauvers-Dery* adresse, de Liège, une note **sur la théorie des régulateurs des machines à vapeur.**

— *M. Delaurier* envoie un travail relatif à ses recherches **sur la force motrice de l'Eolipyle.**

PHYSIQUE. — *MM. C. Marie* et *R. Marquis* donnent la description **d'un thermostat à chauffage et régulation électriques.**

Cet appareil, très simple et très facilement réglable, permet de maintenir constante la température du bain, à 2 ou 3 centièmes de degré près. Cet écart de température correspond à une variation qui atteint à peine le centième de degré, dans la température intérieure de fioles plongées dans le thermostat.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE. — Dans une note du 9 juin 1902, *M. G. de Metz* avait fait connaître à l'Académie un phénomène optique rare et intéressant, consistant dans la relation très lente de la double réfraction accidentelle dans le vernis au copal, provoquée par une déformation mécanique résultant d'une pression ou d'une distension constantes. Aujourd'hui, dans une note intitulée : **rigidité des liquides**, il fournit, sur ce point, quelques détails basés sur ses nouvelles expériences avec ce fluide.

ÉLECTRICITÉ. — **Les nouveaux systèmes magnétiques pour l'étude des champs très faibles,** imaginés par *MM. V. Crémieu* et *H. Pender*, présentent des avantages assez nombreux. Ils sont très faciles à régler, et, *a priori*, on ne voit, disent-ils, aucune raison qui empêche d'augmenter beaucoup leur sensibilité, car la force portante des fils métalliques est très considérable par rapport à leur couple de torsion.

D'autre part, ces systèmes sont dirigés par la torsion d'un fil, par conséquent soustraits aux influences des variations du champ extérieur autres que celles produites au voisinage immédiat de l'un des pôles de l'aimant. Une démagnétisation partielle sera sans influence sur leur position d'équilibre. La seule condition nécessaire à leur emploi est l'absence de pôles magnétiques un peu forts près de la région où l'on opère.

En enfermant un de ces systèmes dans une boîte en laiton un peu épais et de hauteur peu supérieure à la longueur des aimants, on obtient un amortissement excellent par les courants de Foucault que le mouvement développe dans les parois de laiton qui avoisinent les pôles.

Les résultats déjà obtenus avec ces systèmes ont amenés leurs auteurs à en essayer l'emploi pour des galvanomètres de haute sensibilité et parfaitement astatiques. Un appareil de ce genre est en ce moment à l'étude.

— Dans une note **sur la convection électrique,** *M. Vasilesco-Karpen* décrit succinctement des expériences faites en vue de vérifier l'existence du champ magnétique provoqué par une masse électrique en mouvement.

OPTIQUE. — Généralisant la théorie de l'extinction graduelle des ondes planes à mouvements pendulaires qu'il a donnée dans sa précédente note, *M. J. Boussinesq* imagine son milieu d'abord transparent ou parfaitement conservateur de l'amplitude des vibrations à toute distance, puis il le rend *translucide*, c'est-à-dire très légèrement opaque sous les épaisseurs comparables à la longueur d'onde. Sa nouvelle communication a pour titre : **théorie générale de la translucidité.**

RADIOSCOPIE. — *M. Th. Guilloz* décrit l'expérience qui l'a conduit à rendre **la radioscopie stéréoscopique pratiquement réalisable,** en déplaçant le tube producteur de rayons X, au lieu d'utiliser deux sources de rayons X.

CHIMIE. — Dans une note du 6 décembre 1897, *M. Joannis* avait montré l'existence d'une combinaison d'oxyde de carbone et de sulfate cuivreux, en dissolution, qui jouissait de la propriété de se dissocier en donnant du sulfate cuivrique et une pellicule de cuivre métallique à la surface de la dissolution. Depuis lors, il a continué ses recherches sur les sels cuivreux. Sa note d'aujourd'hui est relative au sulfate cuivreux, l'auteur y étudie surtout l'action de l'oxyde de carbone en présence du cuivre, en liqueur non ammoniacale, en particulier sur l'azotate de cuivre, le formiate et l'acétate de cuivre, et il montre que ces divers sels, en présence du cuivre métallique et sous l'influence de l'oxyde de carbone, absorbent ce gaz en se décolorant.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Henri Moissan* appelle l'attention **sur la préparation et les propriétés des hydrures de rubidium et de césium.** La conclusion de ses nouvelles recherches est que le rubidium et le césium fournissent, par leur union directe avec l'hydrogène, des composés cristallisés de formule Rb H et Cs H. Ce sont des réducteurs énergiques décomposant, à la température ordinaire, l'eau, l'hydrogène sulfuré et l'acide chlorhydrique. Avec l'acide sulfureux, à basse température, ils donnent des hydrosulfites, avec l'acide carbonique à froid et, par union directe des formiates, avec l'ammoniac, des amidures. Ces essais viennent donc compléter les recherches précédentes de l'auteur, et l'on sait maintenant que tous les métaux alcalins, potassium, rubidium, césium, so-

Digitized by Google

dium et lithium fournissent avec l'hydrogène des composés binaires définis et cristallisés de formule RH.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une précédente communication, *M. F. Bodroux* a montré qu'on peut facilement passer des éthers oxydes du parabromophénol aux éthers oxydes correspondants de l'acide paraoxybenzoïque. Pour vérifier la généralité de la méthode employée, il a appliqué les mêmes réactions à quelques éthers oxydes du bromo-1 naphtol-2, obtenus en faisant agir sur ce bromo-naphtol des iodures alcooliques en présence de la potasse. **Quelques dérivés de l'acide oxy-2-naphtoïque** est le titre de sa nouvelle note.

CHIMIE GÉNÉRALE. — Les expériences décrites par *M. Henri Moissan* dans une seconde note, intitulée : **la non-conductibilité des hydrures métalliques**, conduisent à cette conclusion importante que l'hydrogène n'est pas comparable aux métaux et que les hydrures métalliques ne peuvent pas être assimilés à des alliages définis, dont ils n'ont ni l'aspect, ni les propriétés. Du reste, ajoute l'auteur, la liquéfaction de l'hydrogène, par *M. Dewar*, a établi que ce corps se rapproche plutôt de l'oxygène ou de l'azote que du mercure, du césium ou du gallium. De plus, cet hydrogène liquéfié, de même que les hydrures métalliques, ne conduit pas le courant électrique. M. Dewar l'a établi d'une façon très nette. M. Moissan ajoute que, dans les combinaisons qu'il a traitées, l'hydrogène s'éloigne beaucoup des métaux et se rapproche nettement des métalloïdes.

ZOOLOGIE. — *M. Ch. Gravier* fait connaître **le système nerveux du Nautile**, seul représentant actuel du groupe des Céphalopodes tétrabranchiaux, qui n'avait pas encore été décrit jusqu'à présent d'une manière complète. Il insiste, entre autres faits, sur l'importance de la commissure anale, située dans la portion réfléchie du manteau, à cause de la comparaison qu'elle suggère avec la disposition réalisée chez les Chitons, dont le nerf palléal correspondrait à l'ensemble formé par les ganglions palléo-viscéraux et les nerfs viscéraux du Nautile.

— On ne connaissait jusqu'à présent, chez les Salpes, que deux modes différents d'association des blastozoïtes en chaînes ; *MM. Jules Bonnier* et *Charles Pérez* ont recueilli, il y a deux ans, le 13 mars 1901, dans la petite baie de Kumzar (côte arabe du détroit d'Ormuz), un certain nombre de chaînes d'une Salpe nouvelle (*Stephanosalpa polyzona*), qui présente un **troisième mode différent d'association des blastozoïtes.**

BOTANIQUE. — **Le nouveau genre** *Protascus*. — En étudiant les nombreux parasites qui s'attaquent aux Anguillides, *M. P.-A. Dangeard* a rencontré une espèce qui a passé inaperçue jusqu'ici, sans doute, dit-il, à cause de sa ressemblance avec le *Myzocytium vermiculum*. En effet, par sa forme et sa structure, ce champignon est voisin des *Lagenidium* et des *Myzocytium:* mais l'existence de spores immobiles et le mode particulier de projection indiquent des affinités précises du côté des Ascomycètes inférieurs; l'opinion de Brefeld sur la parenté de l'asque et du sporange se trouve de nouveau confirmée, et c'est pourquoi l'auteur propose de désigner ce genre sous le nom de *Protascus* et l'espèce sous celui de *Protascus subuliformis* à cause de l'aspect des spores.

Il existe, en outre des *Protascus*, un certain nombre de genres qui, dit-il, établissent la transition entre les Phycomycètes et les Ascomycètes: ce sont principalement les *Protomyces* et les *Taphridium;* l'asque dans ces genres dérive directement du sporange asexuel.

— Grâce aux recherches de différents auteurs, on sait aujourd'hui qu'un corps ressemblant au centrosome intervient dans le processus de la formation des cils des anthérozoïdes des Cryptogames vasculaires et Gymnospermes zoïdiogames. Ce corps, connu sous le nom de *blépharoplaste*, nom introduit pour la première fois par M. Webber, au lieu d'être un centrosome, comme *MM. Belajeff* et *S. Ikeno* le pensent, représenterait, d'après MM. Webber et Strasburger, un organe *sui generis*. Or, des récentes observations de M. Ikeno pendant la **formation des anthérozoïdes** du *Marchantia polymorpha*, il ressort que les soi-disant blépharoplastes dérivent des centrosomes et que, par analogie, on est amené à cette conclusion générale, que les blépharoplastes des Cryptogames vasculaires et Gymnospermes zoïdiogames sont parfaitement bien des centrosomes.

MORPHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *M. P. Ledoux* adresse, **sur le développement de** *Cicer arietinum* **après des sectionnements de l'embryon**, une note dont voici les conclusions :

1° La gemmule sectionnée n'est jamais régénérée. La tige principale qui en serait née est remplacée par deux vigoureux rameaux cotylédonaires.

2° Les feuilles qui apparaissent sur la plante, après des sectionnements de l'embryon ont : soit des formes plus simples que les premières feuilles des témoins, soit des formes intermédiaires dues à la soudure des différentes parties de l'organe foliaire (pétiole, limbe, stipules).

3° Les rameaux cotylédonaires nés après les sectionnements de la gemmule se distinguent des rameaux cotylédonaires, très peu fréquents d'ailleurs des témoins, par une régression très nette, d'ordre morphologique et d'ordre anatomique.

4° Il est donc possible, en agissant sur l'embryon du *Cicer arietinum*, de provoquer, au moins dans les premiers nœuds, des variations de forme et de structure de l'appareil végétatif.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — Les Seiches et, en général, les Céphalopodes, font leur encre par le même mécanisme biochimique que certains Champignons, dont le *Russula nigricans* Bull. est le type, font leur noir. Du moins a-t-on trouvé, chez les unes comme chez les autres, une diastase, la tyrosinase, qui réagit de la même manière sur la tyrosine *in vitro* et en fait un produit noir, si l'on n'a pas encore identifié de façon certaine le chromogène chez les animaux. Mais il suffisait de l'existence de cette diastase commune pour que, s'inspirant de l'assertion de M. G. Bertrand, que la tyrosinase n'existe pas dans les Champignons sans y être accompagnée de la laccase, *M. C. Gessard* ait entrepris de rechercher s'il en était de même chez les Seiches. Son étude **sur les oxydases des Seiches** lui permet d'étendre aux animaux la conclusion tirée d'abord de l'étude des végétaux, à savoir que la tyrosinase s'accompagne ordinairement de la laccase. Elle y ajoute cette notion que, conjointement à l'association des deux oxydases proprement dites et tributaires de l'air seul, peut se rencontrer encore une diastase oxydante d'un autre genre, et qui n'agit qu'à la faveur d'un composé peroxydé. C'est, par suite, la réunion des trois types de diastases oxydantes actuellement connus.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — **Influence du sujet sur le greffon.** — On sait que la production d'un arbre fruitier dépend, dans une certaine mesure, de la nature du sujet sur lequel cet arbre a été greffé. C'est ainsi qu'un poirier, greffé sur un coignassier, porte des fruits plus gros et plus abondants qu'un autre poirier de la même variété

Digitized by Google

qui serait greffé sur un poirier et se trouverait dans les mêmes conditions. Or, l'étude des réserves hydrocarbonées, accumulées dans les tiges aux diverses époques de l'année a permis à *M. Leclerc du Sablon* de déterminer une des causes de cette influence.

GÉOLOGIE. — Au cours de leurs recherches sur le dévonien inférieur de la Kosva, comme aussi sur le carbonifère qui vient à l'ouest de celui-ci, *MM. L. Duparc, L. Mrazec* et *F. Pearce* ont observé quelques phénomènes qui démontrent l'existence de plusieurs mouvements orogéniques successifs dans l'Oural du nord.

Il résulte, en effet, de leur note qu'un mouvement a dû se produire antérieurement au dépôt du carbonifère inférieur. Les observations qu'ils ont faites sur les plis carbonifères et dévoniens des environs de Kizel corroborent cette manière de voir, car sur les couches dévoniennes de l'anticlinal du Severney-Log, MM. Duparc, Mrazec et Pearce ont trouvé les mêmes quartzites en petits lambeaux, qui paraissent manifestement discordants. Cette discordance expliquerait d'ailleurs l'allure particulière des quartzites dans la région de Bieli-Spoï, où celles-ci paraissent former, autant qu'on en peut juger, une couverture faiblement ondulée, dont l'allure contraste avec celle du dévonien inférieur fortement plissé qui vient à l'Est.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. F.-A. Forel* ayant appris, par des lettres de Paris et du Havre, que, dans ces villes, on avait aussi constaté le passage du nuage étrange qui, dans la nuit du 21 au 22 février et dans la journée du 22, a étonné les campagnes de la Suisse, du Tyrol, de l'Angleterre méridionale et du Pays de Galles, M. Forel, dis-je, résume, dans une note intitulée: **les poussières éoliennes du 22 février 1903**, ce qui a été observé en Suisse.

Le phénomène s'y est manifesté par trois apparitions concordantes:

a) Un vent très anormalement chaud, un temps lourd et étouffant. Dans la matinée du 22 février, un réchauffement extraordinaire de l'air est signalé par les Cartes météorologiques spécialement sur le centre de l'Allemagne. A Lausanne, on a eu, le 22 février, la première journée de printemps, où la température moyenne des vingt-quatre heures ait dépassé 10°, tandis que cette première journée tiède n'arrive normalement que le 26 mars; donc, température exceptionnellement chaude.

b) Un nuage, un brouillard sec, une brume de couleur jaunâtre, rougeâtre, « prenant à la gorge », disent quelques observateurs, d'odeur soufrée suivant d'autres témoignages, qui, du reste, sont contestés par des personnes très compétentes. Toutes les descriptions rappellent celles du *Khamsin* et du *Simoun*, les tourbillons de nuages de sable des déserts de l'Afrique du Nord.

c) Enfin une chute de poussière atmosphérique, adhérant aux aiguilles de sapins et aux herbes de la prairie, salissant la surface de la neige sur la terre, colorant de jaune les chaussures des passants. C'est une poussière impalpable, les grains mesurant entre 0μ,5 à 2 μ, minérale, de composition très complexe, avec quelques débris de Diatomées; sa couleur est saumon, brique pilée, ou *terra cotta*, autrement dit jaune rougeâtre. Elle est parfaitement analogue à ces sables éoliens qui viennent souvent en Sicile, analogue au sable de la grande chute de mars 1901, qui a couvert toute l'Europe centrale jusqu'en Danemark et dont l'origine saharienne a été démontrée avec certitude (*Cf.* G. Hellmann et W. Meinardus, *Der grosse Staubefall vom 9-12 März 1901*); analogue, d'après les descriptions, aux poussières éoliennes tombées dans les Cornouailles en janvier 1902; analogue, d'après les échantillons, à une chute de poussières éoliennes dans les Alpes du Valais, le 2 août 1902.

M. Forel ajoute que l'aire d'extension est très grande; il en a des nouvelles de Hallein dans le pays de Salzbourg, d'Ischl, d'Oex dans les Alpes vaudoises, de Clarens au bord du Léman, de Zurich, de plusieurs stations d'Argovie, de tout le Jura, etc.

Enfin, les nouvelles qu'il vient de recevoir d'Allemagne lui permettent d'élargir encore notablement l'aire des poussières éoliennes des 21-22 février 1903 et de citer la Hollande, la Westphalie, la Prusse rhénane, la principauté de Lippe-Schauenburg, la Franconie, la Saxe, la Silésie, la Haute-Autriche, etc. En résumé, non seulement l'Europe occidentale, mais encore une bonne partie de l'Europe centrale, ont été couvertes par cette pluie de sables éoliens.

M. Forel pense qu'on doit en rechercher l'origine dans la péninsule ibérique, dans le Maroc ou dans le Sahara occidental.

BIOLOGIE. — **Sur la présence d'une érepsine dans les champignons basidiomycètes.** — Dans une note précédente, *MM. C. Delezenne* et *H. Mouton* avaient montré que les sucs ou les extraits de champignons basidiomycètes, qui ne possèdent par eux-mêmes aucun pouvoir protéolytique vis-à-vis de l'albumine ou de la fibrine cuite, contiennent, chez certaines espèces, une diastase analogue à l'entérokinase et capable, comme cette dernière, de conférer à des sucs pancréatiques totalement inactifs la propriété de digérer l'ovalbumine coagulée. Ils ont observé depuis lors, qu'il est possible d'extraire d'un certain nombre de ces Champignons un autre ferment soluble, qu'il y a lieu de rapprocher de la diastase isolée récemment par O. Cohnheim de la muqueuse intestinale des Mammifères et auquel il a donné le nom d'*érepsine*.

MM. Delezenne et Mouton ajoutent, en terminant, que quelques-uns des champignons qu'ils ont étudiés, le champignon de couche, par exemple, contiennent une érepsine des plus actives, bien que leurs macérations soient extrêmement pauvres en kinase. Ce fait, disent-ils, ne permet guère de douter de l'individualité de ces deux diastases, individualité déjà affirmée d'ailleurs pour l'érepsine et la kinase du suc intestinal humain par Hamberger et Hekma.

VARIA. — *M. A. Leuschner* adresse diverses notes relatives à la résistance des colonnes.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le tir contre la grêle. — Le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils* nous apprend qu'une usine d'engins pyrotechniques, à Emmishofen, fabrique des fusées contre la grêle, destinées à faire une sérieuse concurrence aux canons grêlifuges. Ces fusées éclatent très haut dans les airs en produisant une forte détonation, et ne coûtent que 2 fr. 50, tandis que le prix des canons contre la grêle varie de 130 à 200 francs sans munitions.

A tous les points de vue, l'emploi de ces fusées paraît plus pratique que celui des canons, et il est à souhaiter

Digitized by Google

que nous n'ayons pas à nous adresser à la fabrication étrangère pour nous en procurer. Mais nous devons rappeler, que le tir paragrêle, préconisé ici même par *M. Vidal*, d'Hyères, il y a quelque trois ans, est un tir se faisant par des fusées et par des bombes analogues à celles employées en pyrotechnie. (Voir la *Revue* du 12 juillet et du 8 septembre 1900.)

Pluie de boue. — Un phénomène dont on ne connaissait guère d'exemple jusqu'à ce jour s'est produit le mois dernier dans différents pays, en Belgique, en Hollande, en Silésie, en Autriche, en Bohême, etc. Il s'agit d'une pluie de boue. Il est évident que ce phénomène est le résultat de la coïncidence d'une pluie de poussière — fait qui n'est pas très rare — avec une pluie ordinaire.

GÉOGRAPHIE

Trois ans d'exploration dans l'Asie centrale et le Thibet. — Il y a cinq ans, *M. Sven Hedin* avait déjà séjourné, en supportant de grandes souffrances, au milieu des déserts dépourvus d'eau, constamment bouleversés par des tempêtes de sable, formant l'Asie centrale, puis il avait traversé le Pamir et l'Hindou-Kouch pour gagner Pékin.

Nullement découragé par les dangers courus dans ce premier voyage. M. Sven Hedin n'a pas hésité à en accomplir un second, dont nous résumons le récit que le courageux explorateur vient d'en faire à la Société de Géographie de Paris.

Le Yarkent-Daria et le Tarim inférieur. — Parti de Stokholm le 24 juin 1899, avec l'aide pécuniaire et morale du roi Oscar de Suède et l'appui très efficace de l'Empereur de Russie, M. Sven Hedin arriva à Kachgar et gagna aussitôt Laïlik, sur le Yarkent-Daria. Commodément installé sur un bac et suivi d'un second bac, véritable ferme mouvante, qui portait les provisions, il résolut de descendre le fleuve jusqu'aux environs du Lop-Nor. Une caravane accompagnait par terre le convoi nautique. Le 17 septembre 1899, un voyage idyllique sur l'eau commença pour l'explorateur. Il put, sans fatigue, relever ainsi scientifiquement le cours du Yarkent-Daria et du Tarim inférieur sur une longueur sinueuse de 2000 kilomètres. Malgré des centaines d'échouages sur les bas-fonds et le passage de quelques rapides, en campant chaque soir sur la rive, le voyageur et ses fidèles compagnons voguèrent silencieusement à travers des forêts que le soleil ne perce point de ses rayons, dont les grands arbres obscurcissent le fleuve de leurs rameaux touffus, en offrant de sûrs repaires aux sangliers, aux tigres et autres bêtes de la jungle. Mais à l'automne qui colorait les feuillages de tons chauds et variés, succéda l'hiver; le 14 novembre, les bacs se trouvèrent pris dans une mince couche de glace et bientôt la température tomba à — 16°. Le 7 décembre, il fallut s'arrêter; le fleuve était gelé. Heureusement la caravane rejoignit le jour même le convoi nautique. L'expédition éleva donc, en hâte, un village pour loger hommes et bêtes à Yanki-Köll. Le 20 décembre, elle y recevait l'explorateur français Bonin.

Le désert de Takla-Makane. — Le même jour, M. Sven Hedin quittait son campement pour parcourir le plus désolé des déserts du monde, le Takla-Makane, jusqu'à Tatrane sur le Tiertiene-Daria. Suivi de quatre chameaux, résolu, ainsi que ses compagnons, à coucher à la belle étoile, en plein hiver, par 33° de froid, le voyageur traversa ce désert sur une longueur de 285 kilomètres. Il s'étend comme une mer de sable, sans bornes; les vents d'est et du sud forment des dunes de 100 mètres de hauteur, creusant le fond argileux de longues dépressions que remplissent les eaux du Tarim. Ainsi sur la rive droite du fleuve, apparaissent des chapelets de lacs innombrables. Après avoir essuyé des tempêtes où le sable soulevé voile le ciel, et dormi sous la neige, le voyageur atteignit, grâce à ses chameaux « les vaisseaux du désert », le 8 janvier, les bords glacés du Tiertiene-Daria. Puis il poussa à l'ouest, jusqu'à Andere, et regagna, par des sentiers inconnus, Yanki-Koll, le 24 février 1900.

Le désert du Lop. — Le 5 mars, il repartait vers les déserts orientaux, se proposant d'abord de relever le cours du Koum-Daria, ce lit desséché, jadis débouché du Tarim dans l'ancien lac Lop-Nor. Les trombes de sable faillirent, à divers reprises, ensevelir la caravane, qui souffrit de la faim, de la soif et du froid, jusqu'à Altimich-Boulak, oasis merveilleuse au cœur du désert salé et glacé. De là, après avoir renouvelé sa provision de glace, l'expédition explora l'ancien Lop-Nor, et le nouveau lac Kara-Kochoum, qui se déplace lentement pour regagner le fond du Lop-Nor. La distance, en effet, qui sépare l'ancien et le nouveau lac n'a pas une pente de plus de 3 mètres. Le sol est donc plat, presque horizontal, mais il est constamment bouleversé par les sables que poussent les vents furieux. Actuellement, le fond desséché de l'ancien Lop-Nor paraît tout tacheté de blanc par la présence de milliards de coquilles de limnées, et ses rives sont marquées par une ceinture d'arbres morts. Près d'elles, le voyageur découvrit les ruines d'une ancienne ville, à moitié ensevelies sous la poussière et le sable. L'année suivante, en mars, il revint achever l'exploration de ces ruines. Etabli au pied d'une tour colossale en briques cuites ou séchées au soleil, il vit un village de dix-neuf maisons qui furent fouillées avec soin. Des poteries, une lampe, des bois sculptés, des monnaies chinoises, la carcasse fortement endommagée d'une statue de Bouddha, des morceaux de peupliers couverts d'hiéroglyphes, furent recueillis dans ce village. Trois autres grandes tours et quatre villages apparurent plus loin. En creusant l'aire d'une maison, on mit à jour des feuilles de papier et des lettres chinoises. Le savant sinologue de Wiesbade, *M. Hirmly*, après examen de ces documents, les fait remonter aux années 264-270 après Jésus-Christ. Ils ont dû être l'œuvre d'un fonctionnaire ou d'un entrepreneur, chargé du transport de la correspondance, des vivres et de marchandises provenant de la Chine. Le pays y est appelé le Loû-lan, ancien nom que lui gardent encore les indigènes. Les monnaies chinoises sont de la même époque que les documents. Elles ont été en usage du IIe au VIe siècle de notre ère. Ces découvertes, en somme, montrent les bouleversements qui se sont produits dans la région, depuis quinze cents ans. Ainsi une grande voie, passant par le Lop-Nor, reliait jadis la Chine au Turkestan par le Tarim; et les peuples se livraient alors à l'agriculture dans un pays que pas un ruisseau ne traverse aujourd'hui, où pas une goutte d'eau ne tombe du ciel.

Du Tarim dans l'Arka-tag. — Au mois de mai 1900, le voyageur abandonnait définitivement Yanki-Köll pour explorer le Tarim inférieur, dont le lit, enserré par les dunes, se transporte avec le sable vers l'Ouest. En descendant le fleuve, il traversa plusieurs lacs tout récents, peu profonds; et sur l'un d'eux, une épouvantable tempête, qui transforma l'eau calme en vagues écumantes et couvrit le ciel de ténèbres, faillit engloutir l'explorateur et ses compagnons. Abandonnant ensuite la région des lacs, le voyageur gravit les quatre chaînes parallèles de

Digitized by Google

l'Arka-tag, dont les vallées ont une altitude supérieure à celles du Mont-Blanc. Cette région, au sol composé de sable et de boue, détrempé comme un marais, est très pénible à treverser. Après avoir franchi deux nouvelles chaînes couronnées d'étroits mais puissants glaciers, le voyageur atteignit un grand lac salé, peu profond, véritable mer morte. Mais il ne put bientôt plus continuer sa route vers le sud; faute de provisions, il revint donc dans la vallée du Tchimen-tag. De là, il repartit pour reconnaître les montagnes qui bordent cette vallée au nord et au sud et pour sonder le Koum-Köll.

En plein hiver, le 14 décembre 1900, il quitta cette contrée afin d'explorer, pendant quatre mois, l'Akato-tag, l'Astny-tag, la partie du Gobi située à l'ouest de la ville chinoise de Sa-Tchéou, et les reliefs très peu accusés qui bordent au nord cette dernière région. Et après avoir effectué le nivellement du bassin-du Lop-Nor Kara-Kochoun, et pris, à Tcharklich, petite ville située sur les confins du désert, un mois de repos, il partit le 27 mai 1901, avec une caravane considérable, pour le Thibet et Lhassa, en escaladant de nouveau l'Arka-tag, la chaîne aux passes les plus élevées du monde.

Dans le Thibet, en route pour Lhassa. — La traversée de l'Arka-tag fut terrible. Chaque jour assaillie par des tempêtes de neige et de grêle, la caravane gravissait les chaînes successives, s'arrêtant dans les vallées stériles et pierreuses. Les derniers talus du faîte sont presque à pic, et la descente, au milieu des bourrasques de neige, s'effectue par des défilés vertigineux, le long de lacs et de torrents, sur des pentes dépourvues d'herbe. La neige et la pluie transformaient le sol en bouillie liquide, où les chameaux s'enlizaient. Enfin la caravane gagna de gras pâturages où elle campa.

Accompagné d'un cosaque bouriate, d'un lama mongol, déguisé lui-même en Mongol, l'explorateur, abandonnant sa caravane, se dirigea le 27 juillet vers la mystérieuse capitale du Dalaï-Lama. Mais il avait été aperçu par des chasseurs thibétains, et neuf jours plus tard, à une étape au nord du Tengrinor, il fut arrêté, à la tombée de la nuit, par des guerriers thibétains. Étroitement surveillés, l'explorateur et ses compagnons reçurent la visite d'un chef, le « bombo » de Naktchoun, qui, par ordre du Dalaï-Lama, les traita avec égards, les invita à un grand festin, puis les obligea, sous escorte, à ragagner leur caravane, qu'ils rejoignirent le 20 août.

Après une nouvelle tentative pour avancer vers le sud, la caravane, épuisée, fut cernée par 500 cavaliers thibétains; il fallut dès lors se résigner à se diriger vers le Ladak, en relevant scientifiquement le pays parcouru. Secouru par les autorités thibétaines, qui le traitèrent toujours avec une grande amabilité, M. Sven Hedin atteignit Leh, le 20 décembre 1901. Après une courte excursion dans les Indes, où il fut appelé à Calcutta par lord Curzon, il quilta Leh, le 5 avril 1902, pour regagner Kargalik par la passe du Karakorum et Chahidoullah, et, de là, Kchgar où, le 14 mai, il fermait la boucle de ses itinéraires. A Kachgar, les débris de la caravane se dispersèrent. Chrétiens, bouddhistes et musulmans se séparèrent pour regagner leurs foyers.

SCIENCES MÉDICALES

Les vertus de l'Arachide. — Chacun connaît les arachides, ces petits fruits dont l'enveloppe ligneuse, généralement formée de deux boules accolées, grosses comme des pois chiches, contient deux petites noisettes d'ailleurs agréables au goût. L'usage des arachides est restreint chez nous, car ces fruits ne poussent point sous nos climats: dans les régions plus chaudes, il en est fait une consommation considérable, par les enfants principalement, et dans les classes peu fortunées. Ces fruits ont eu, et ont encore, aux États-Unis, la réputation de faire merveille chez les tuberculeux. On conseille vivement à ces derniers de consommer des arachides en abondance, et il n'y aurait rien de surprenant à ce que la cure rendît des services. Les arachides sont riches en matières grasses, et doivent contribuer à la suralimentation si utile aux tuberculeux. Ce qui se comprend moins, c'est l'efficacité qu'auraient les arachides comme agent thérapeutique dans l'insomnie. Il est vrai que l'on ne comprend pas toujours le mode d'action des remèdes, même les plus actifs: de sorte que l'argument manque de force. Les victimes de l'insomnie pourront donc essayer de la cure d'arachides telle que la prescrit un Américain, qui, depuis cinq ans, avait de fréquentes insomnies. Elle est fort simple. Le sommeil tarde-t-il à venir?

On prend une cinquantaine d'arachides que l'on mange lentement, en mastiquant de manière très complète. Et on s'endort... L'inventeur de la cure d'arachides contre l'insomnie assure que jamais ces fruits n'ont manqué de produire leur effet. Avis à ceux que trouble l'insomnie. Car certainement les arachides ne peuvent faire de mal : on ne risque rien à essayer.

La toxicité de la quinone. — On sait que la quinone est produite, dans la nature, par l'action d'un cryptogame du sol sur les matières protéiques — celle du *Streptotrix chromogena* notamment d'après Beijerinik — et aussi par certains animaux. Elle est toxique : et *M. Furuta*, un naturaliste japonais, nous fournit à l'égard de sa toxicité quelques données intéressantes. Il a étudié l'influence de la quinone sur des feuilles, des rameaux, des algues, des champignons, des bactéries, des insectes, des têtards, des souris, et il a constaté qu'elle est toujours toxique. Affaire de dose naturellement. Mais la quinone semble être plus toxique que les dérivés benzoïques voisins. M. Furuta ne paraît pas croire que la production de quinone dans le sol soit bien considérable. Ou plutôt, la quinone produite doit se transformer rapidement : sans quoi la vie animale ou végétale serait vite détruite. On sait que Beijerinck attribue l'humus du sol à l'action de la quinone. La question appelle de nouvelles recherches.

Robe de chambre étuve. — Les bains de chaleur rendent souvent de grands services, étant donné que la transpiration est un agent éliminateur précieux. Or un inventeur américain dont nous n'avons pu nous procurer le nom a imaginé une robe de chambre qui peut remplacer l'étuve, et permet, sans installation autre qu'une source d'électricité, de soumettre un malade à une élévation de température exactement graduée.

La robe de chambre, dans laquelle le patient s'enveloppe, est tout simplement constituée d'un double tissu isolant et incombustible : entre les deux épaisseurs sont disposés des zigzags de fils électriques formant résistance.

Si l'on fait passer dans ces fils un courant d'une puissance suffisante, ils s'échauffent, et la chaleur développée soumet le malade à l'étuvage voulu. La disposition des fils est telle que la chaleur est distribuée aussi régulièrement que possible dans toute la robe.

Digitized by Google

ZOOLOGIE

La croissance des récifs madréporiques. — *M. J. Stanley Gardiner* donne dans le 3e fascicule du tome I de *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes* (*Cambridge University Press*, C. J. Clay et fils, Londres), le commencement de ses recherches relatives aux récifs madréporiques. Un des points étudiés par lui est la rapidité de croissance des récifs en question. Le problème présente des difficultés ; aussi M. S. Gardiner ne donne-t-il que des probabilités. La principale difficulté consiste en ce fait que nous ne connaissons pas et ne pouvons guère connaître la rapidité de croissance aux différentes profondeurs. Celle-ci peut varier, et considérablement, selon le niveau où se trouvent les madrépores. Dana, en 1890, arrivait, par ses recherches, à la conclusion que la croissance est très lente : environ 190 ans pour 30 centimètres de hauteur. Mais peu après, Agassiz citait des faits de nature à faire admettre la possibilité d'une croissance plus vive. Sur un câble, resté immergé 7 ans, il trouvait des madrépores ayant atteint près de 8 centimètres : la croissance pourrait donc être de 30 centimètres en moins de 30 ans. M. S. Gardiner, lui, n'a pas eu de câble à sa disposition. Mais différents chenaux sont périodiquement nettoyés par ordre : il a pu examiner un certain nombre de ceux-ci, et mesurer les coraux. Sachant leur âge, il a pu déduire sans peine leur taux de croissance. Celui-ci varie considérablement selon les espèces. En trois ans, les uns ont poussé de 7 millimètres ; la plupart ont cru de 2 ou 3 centimètres ; quelques-uns ont poussé de 5 centimètres un quart. A vrai dire, il ne faut pas attacher trop d'importance aux chiffres les plus faibles. Car, pour pouvoir en tenir compte, il faudrait être assuré que les espèces correspondantes ont bien l'âge de trois ans. Elles peuvent n'avoir que six mois ou un an. Par contre, les chiffres maximum sont plus exacts : même en admettant que la croissance de 5 centimètres et 1/4 se soit faite en trois ans, et non pas en deux ans ou dix-huit mois, on arrive plus près de la vérité en ne tenant compte que des chiffres les plus élevés — à condition toutefois de ne les accepter que pour les espèces qui les ont fournis. Cinq centimètres, en chiffres ronds, pour une période de trois ans, cela donne un chiffre encore inférieur à celui d'Agassiz. Agassiz obtient 30 centimètres en trente ans ; Gardiner, en trente ans, obtient 50 centimètres. Ceci est un chiffre très moyen, car d'après d'autres considérations, Gardiner estime que la croissance peut être d'une brasse en soixante ans (la brasse anglaise est de 1^{m} 82). Cela ferait 90 centimètres en trente ans, au lieu de 50 : presque le double.

M. Gardiner ne s'est pas occupé seulement de la croissance et de la genèse des récifs : il a étudié leur mort, et considéré de façon spéciale les ennemis qui s'attaquent à eux. Ces ennemis sont variés. On y remarque beaucoup d'éponges et d'algues, des lithodomes, des siponcles, plusieurs polychètes, un cirripède, etc.

Nidification d'un perroquet en liberté en Europe. — *M. W. F. Rawsly* communique dans *Zoologist*, pour janvier, une observation curieuse, et probablement unique, relative à un perroquet qui a construit un nid à l'état de liberté, dans une propriété en Angleterre. Il s'agit d'un perroquet de l'Amérique du Sud, le *Myiopsittacus monachus*, un perroquet vert-pomme, à tête et poitrail de couleur grise. Ce perroquet, échappé de quelque cage évidemment, fut capturé dans les bruyères en août 1899, et fut observé jusqu'au mois de juin 1902. Sur ces trois années, l'oiseau en passa deux, les deux dernières, en liberté, volant aux alentours de la ferme, et vivant d'une existence absolument libre. Quand il fut capturé, il présentait quelques avaries : il avait une aile en partie rognée, et un de ses pieds était déformé ; sans doute il avait eu quelque affaire avec un piège. Conservé en captivité pendant un an, il s'échappa un beau jour tandis qu'on nettoyait sa cage, et il s'envola vers la ferme à quelque 400 mètres de distance. Il n'alla pas plus loin, toutefois, et resta dans les parages, venant chaque jour prendre sa nourriture au milieu des poules, et ne s'éloignant jamais beaucoup du poulailler, mais sans se laisser approcher.

Au mois d'octobre 1900, on observa qu'il était occupé à faire un nid sur le toit de la ferme, dans un coin très abrité : un nid formé d'une sorte de tunnel fait en brindilles, et long de 90 centimètres environ. C'est dans ce nid que tout l'hiver durant le perroquet se retira chaque nuit. Au printemps de 1901, il construisit un second, puis un troisième tunnels, tous deux parallèles au premier. Il perfectionna aussi le premier et, en fin de compte, il avait édifié un domicile long de près de deux mètres, très solide et très bien construit.

A ce moment, il parut opportun de lui donner un compagnon. On pensait bien que le perroquet devait être une femelle, et l'on se procura un autre perroquet qui fut donné pour mâle. On captura le perroquet libre et il fut placé dans une cage avec le nouveau venu : ils s'entendirent bien, quoique rien ne permît de croire à une différence de sexe, et après quelque temps on les mit tous deux en liberté. Ils restèrent ensemble ; mais le nouveau ne fit rien pour améliorer le nid auquel l'ancien donna de suite tous ses soins. Ceci dura quelque temps ; et un beau jour un rat tua le nouveau venu. Tout espoir de famille disparut définitivement. Et l'ancien perroquet disparut aussi. Il faisait volontiers des excursions dans les environs, se joignant à des bandes d'étourneaux ; l'hiver 1901-1902 se passa bien, et l'oiseau travailla de nouveau à son nid ; mais tout à coup, en juin 1902, il cessa de se montrer. A-t-il été tué par un rat, ou par un épervier, est-il parti avec ses amis, les étourneaux ? Nul ne sait. Ce qui est certain, c'est qu'il n'est plus là, et que son nid marche peu à peu vers la désagrégation et la ruine.

Ornithologie de l'Amérique du Nord. — *M. R. Ridgway* nous a fait parvenir la seconde partie de son important travail intitulé : *Birds of North and Middle America*. L'immense catalogue auquel M. Ridgway consacre un temps et un labeur énormes comprendra probablement huit volumes du genre de celui que nous avons sous les yeux, de 800 pages chacun, environ. L'auteur a assez avancé son travail, toutefois, pour pouvoir espérer publier deux volumes par an, en moyenne. Celui que nous venons de recevoir comprend 834 pages et 22 planches : il est consacré aux *Tanagridæ*, *Icteridæ*, *Cæribidæ*, et *Mniotiltidæ*. M. Ridgway, nous l'avons déjà dit, à propos du premier volume, ne s'occupe guère de la biologie des oiseaux qu'il catalogue, c'est avant tout une œuvre de systématique qu'il a entreprise. Il donne les caractères — y compris les caractères sexuels, selon l'âge et la saison, quand il le faut — les dimensions, l'habitat et la classification. Mais pour chaque espèce on trouve une bibliographie abondante, qui indique par quels auteurs, en quelle localité, elle a été vue, avec renvoi bibliographique au

Digitized by Google

travail auquel le renseignement a été emprunté. On peut, de la sorte, savoir l'étendue de la base sur laquelle reposent les assertions de M. Ridgway. On peut aussi connaître avec précision l'étendue de l'habitat, et se faire une idée de l'importance des migrations là où elles existent. L'œuvre entreprise par M. Ridgway est énorme; mais elle est en bonne voie, et il y a tout lieu de penser qu'elle sera menée à bonne fin.

La résorption de la queue des têtards. — Un zoologiste américain, *M. Simon H. Gage*, de l'Université Cornell, s'est demandé avec quelle rapidité se résorbe la queue chez les têtards, en se proposant aussi de voir s'il y a des différences entre les différentes espèces. Il a donc observé à ce point de vue l'*Hyla versicolor* une espèce très voisine de notre rainette commune et le crapaud commun (*Bufo lentiginosus*). Chez le crapaud le raccourcissement de la queue, lors de la transformation du têtard en adulte, se fait à raison de 4^{mm} 6 en 24 heures. Chez l'Hyla, le mouvement est plus rapide de beaucoup un millimètre par heure, 24 en 24; 5 fois plus vite que chez le crapaud. Tenant compte de la différence de dimensions des deux têtards — car le têtard de l'Hyla est deux ou trois fois plus long que le têtard du crapaud bien que le crapaud adulte soit considérablement plus grand que l'Hyla, — M. Gage constate que la perte par 24 heures est de 25,5 p. 100 chez le crapaud, et de 47 p. 100 chez l'Hyla. Le raccourcissement est relativement et absolument plus important chez la rainette, par unité du temps, par conséquent.

ANTHROPOLOGIE

A propos des nègres blancs (1). — J'ai eu l'occasion en 1885 et 1886 de traverser le village de Malou (Haut Sénégal, sur la voie ferrée de Kayes à Bafoulabé, à environ 40 kilomètres de Kayes), dont les habitants m'ont tout semblé être des albinos. La plupart étant nus, ou à peu près, le spectacle de leur chair rougeâtre parsemée de larges taches noires m'a vivement frappé et j'en ai conservé un très fidèle souvenir.

Ce fait, signalé aux médecins coloniaux des postes de Kayes, Médine ou Diamou, qui sont peu éloignés, déterminerait peut-être l'un d'entre eux à faire à ce sujet une étude qui ne manquerait pas d'être intéressante.

E. de Camas.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Le chemin de fer métropolitain de Vienne. — *M. René Philippe* publie dans le *Génie civil* une intéressante étude sur le chemin de fer métropolitain de Vienne. Les lignes métropolitaines de la capitale autrichienne: banlieue, ceinture, vallée de Vienne et canal du Danube, sont incorporées à un ensemble qui dessert les localités suburbaines et même des stations d'été éloignées. L'exploitation est assurée par l'administration des chemins de fer de l'État. Les locomotives sont à vapeur; elles ont été étudiées pour un rapide démarrage et pèsent, en charge, 69 tonnes; elles permettent d'atteindre en une minute la vitesse de 35 kilomètres sur des rampes de 20 millimètres, avec une charge remorquée de 135 tonnes. Il y a 109 locomotives; elles sont chauffées soit à la houille, soit au coke. Le matériel comprend 861 wagons, dont 147 de 2e classe, 540 de 3e classe et 174 mixtes pour le transport des voyageurs et des marchandises. Les voitures de 2e classe comportent 40 places assises; celles de 3e classe, 48; tous ces véhicules, qui mesurent 10 mètres de longueur totale, sont à couloir longitudinal; le chauffage se fait à la vapeur; l'éclairage est assuré par des lampes de 3 et 12 bougies brûlant du gaz d'huile.

Il y a deux classes et deux zones; les prix perçus sont de 0 fr. 15 et 0 fr. 30 en 2e classe pour la première et la deuxième zones; de 0 fr. 10 et 0 fr. 20 pour la 3e classe; les dimanches et jours de fête, la première zone est supprimée et les prix sont uniformément ceux de la deuxième zone. La vente des billets se fait dans les agences et aux guichets des gares, par unité ou par quantité indifféremment; depuis quelque temps le public utilise aussi des distributeurs automatiques qui, en 1900, ont délivré 884 381 billets.

L'exportation du réseau a été commencée en 1898; en 1899, le nombre des voyageurs transportés a été de 19 millions; en 1900, il a dépassé 28 millions, dont 93 p. 100 ne sont pas sortis du réseau, 7 p. 100 seulement ayant gagné les grandes lignes par les embranchements. Malgré cette fréquentation intense, l'exploitation est encore en déficit, pour 1900 les chiffres de recettes et de dépenses sont respectivement de 4 800 000 et 5 074 000 francs.

Nouveau tunnel pour piétons sous la Tamise. — La ville de Londres vient d'être dotée d'un nouveau tunnel sous la Tamise, pour le passage des piétons, entre Millwall et Greenwich, et sur lequel nous trouvons les renseignements qui suivent dans un article de *M. Richard Essayie*, publié par le *Génie civil* (21 février 1903) :

Le tunnel proprement dit, qui est sensiblement horizontal et dont la longueur est de 371 mètres, se raccorde avec la rue par deux puits circulaires dont la profondeur est respectivement de $13^m,40$ et $15^m,25$ aux deux extrémités de Millwall et de Greenwich; le tunnel est de section circulaire avec revêtement en fonte d'un diamètre extérieur de $3^m,90$. Ce revêtement se compose d'anneaux formés de huit segments égaux et d'un neuvième plus petit servant de clef; il pèse 46 000 kilos par mètre courant. La paroi intérieure du tunnel est formée par un rang de briques émaillées posées sur un revêtement de béton de $0^m,23$ d'épaisseur, de sorte que le diamètre intérieur libre est de $3^m,30$ seulement.

Le forage du tunnel a été effectué au moyen d'un bouclier avec le secours de l'air comprimé. Le travail se faisait par périodes de huit heures entrecoupées d'un repos de quarante-cinq minutes pendant lequel il était interdit aux ouvriers de rester dans le tunnel. A leur sortie, ils prenaient du café chaud et trouvaient tout ce qui était nécessaire pour leur toilette. Aucun ouvrier n'était du reste admis qu'après une visite médicale. La quantité d'air pur aspiré dans l'intérieur du tunnel pour en assurer la ventilation n'était jamais inférieure à 115 mètres cubes par seconde et par heure; en moyenne, elle atteignait 140 mètres cubes; en outre, l'air passait à travers des caissons de pierre ponce trempés dans une solution de soude caustique.

AGRONOMIE

La quantité annuelle de pluie reçue par une contrée et la marche de ses affaires. — Différents auteurs ont mis en évidence l'influence d'une saison sèche sur le rendement des divers produits agricoles. *J.-T. Wills*, notamment, a trouvé pour le sud de l'Australie que la récolte maximale

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 21 février dernier, p. 253.

Digitized by Google

en froment, par acre (40 1/2 ares) de terre, est de 12,4 bushels (450 litres), coïncidant avec une chute de 18,5 pouces (470 millimètres) pour toute l'époque de la croissance. Ce rendement s'abaisse à 10,0 bushels (363 litres) avec 15,4 pouces (390 millimètres) de pluie, et à 6,6 bushels (240 litres) avec 13,5 pouces (343 millimètres). De même *Rawson* a affirmé qu'on peut calculer approximativement la quantité de sucre que l'île de Barbade pourra exporter, si on connaît la hauteur de pluie de l'année qui précède celle de l'exportation ; *Maxwell Hall* a trouvé que 56 pouces (1 425 millimètres) de pluie par an correspondent pour la Jamaïque à un rendement de 1 441 barriques de sucre par acre, tandis que 79 pouces (2000 millimètres) donnent 1 559. Cette différence produit une plus-value de 100000 dollars pour la récolte totale de l'île.

La revue *Ciel et Terre* nous fait connaître d'autre part que le météorologiste américain *Clayton* vient de publier une étude à peu près analogue pour les États-Unis (*The influence of rainfall on commerce and politics*, dans *Popular Science Monthly*, décembre 1901). Dans son travail il examine les quantités annuelles de pluie tombée dans la vallée de l'Ohio et dans celle du Mississipi, qui sont les grands centres agricoles de l'Amérique. Comparant ces valeurs avec la marche des affaires pendant les années correspondantes, il constate qu'une succession de quelques années caractérisées par un déficit de pluie correspond toujours à une crise commerciale ou financière très prononcée.

Ainsi les débâcles financières des années 1837, 1857, 1873 et 1893, qui frappèrent surtout l'Amérique, se sont toutes produites après trois à cinq années à pluie peu abondante.

Clayton trouve de même une relation entre les fluctuations du niveau du lac Michigan et les diverses vicissitudes subies par la marche des affaires. Ce lac peut en effet être considéré comme un énorme réservoir à eaux pluviales. S'il y a excès de pluie son niveau dépasse la moyenne, tandis que pendant les années sèches l'évaporation le fait baisser en dessous de la normale.

Il est vrai que les économistes ont assigné d'autres causes aux différentes perturbations dans les affaires. Mais la cause vraie, d'après Clayton, réside dans l'abondance ou la rareté des précipitations. C'est en effet de ce facteur que dépend la réussite des récoltes. L'abondance des céréales entraîne une baisse du prix des vivres et une certaine aisance chez les populations. Ce manque d'aisance provoque au contraire des crises économiques et sociales.

Suivant Clayton, cette influence des alternances de périodes sèches et de périodes humides agit aussi sur les affaires politiques. Cet auteur démontre, au moyen de statistiques, que les grands mouvements politiques aux États-Unis et même en d'autres pays se manifestent toujours après une suite d'années sèches. Cette particularité s'explique facilement. Un parti politique qui occupe le pouvoir au cours d'une longue période de disette de pluie assistera fatalement à une crise dans les affaires. Le peuple le rend responsable du malheur et lui inflige une défaite électorale. Au contraire, le parti qui gouverne au cours d'une période normale sous le rapport de la pluie, verra le commerce prospérer et ne manquera pas de clamer bien haut que c'est grâce à sa bonne administration. Il pourra de ce chef maintenir sa position.

Comme on le voit, aux yeux de Clayton, la plus ou moins grande abondance de pluie peut exercer une action considérable sur la marche des choses de ce bas monde.

Les ravages du feu dans les forêts d'Algérie. — Un document récemment communiqué par le Service des Eaux et Forêts d'Algérie fait connaître les dégâts que le feu a occasionnés au courant de 1902 dans les forêts de notre colonie. Depuis quatre ans, la situation était plutôt favorable, en ce sens que les incendies avaient considérablement diminué de nombre et d'importance. Le feu ne nous brûlait guère que 9 000 hectares par an, en moyenne : le maximum avait été de 16000 en 1898, et le minimum de 2900, en 1900 (pour les quatre années 1898-1901). En 1902, cette situation favorable ne n'est par maintenue ; la destruction a été très supérieure à la moyenne. Au lieu qu'en 1901, le feu ravageait 9000 hectares exactement, il en détruisait en 1902, plus de 75000. Sur ces 75000 hectares, 34000 appartiennent aux forêts domaniales ; 32000 aux zones de protection autour des forêts, et le reste aux bois communaux et particuliers. Ce qu'il y a de plus pénible dans la situation, c'est que l'accroissement des incendies est évidemment imputable à la malveillance. Sans doute, il y a eu en 1902 des chaleurs plus fortes, et le sirocco a été plus fréquent : mais les mains criminelles ont été plus fréquentes aussi. C'est la région de Bône qui a été la plus fortement atteinte : 74 incendies, dont 30 au moins dus à la malveillance. La commune mixte des Béni-Salah a été terriblement éprouvée, elle aussi : pendant août et septembre, le feu a constamment fait rage, tantôt sur un point, tantôt sur un autre. Bilan : 18 000 hectares de beaux massifs de chênes-liège détruits. Ces incendies font un tort sérieux à l'équilibre du budget de la colonie.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le commerce de l'Allemagne en 1902. — On sait que l'Allemagne, de 1895 à 1900, a traversé une période de grande prospérité, de hausse des prix, d'agrandissements d'usines, de création d'entreprises nouvelles et que, durant cette série d'années, le marché indigène a paru capable d'une consommation plus active, plus intense que par le passé. En 1900, on a pu observer les premiers symptômes d'un revirement, qui s'est accentué en 1901, qui a même pris à certains moments l'aspect d'une crise ; la dépression économique a persisté en 1902, elle est diversement accusée suivant les branches d'industrie. Elle a atteint plus profondément, par exemple, l'électricité que la fabrication de produits chimiques, la métallurgie que l'industrie textile.

La production industrielle de l'Allemagne s'est développée plus rapidement que la consommation indigène ; elle a été favorisée par les besoins passagers qui ont accompagné la construction de nouvelles usines, l'installation d'outillages nouveaux et plus puissants. Avec le retour à des proportions plus modestes, la consommation indigène a laissé un excédent qu'il a fallu écouler au dehors.

Les chiffres du commerce extérieur montrent ce mouvement avec beaucoup de netteté. Voici d'abord les quantités (milliers de tonnes) :

	Importations.	Exportations.
1902	43 340	35 029
1901	44 304	32 363
1900	45 711	32 681
1899	44 652	30 403
1898	42 729	30 094
1897	40 162	28 019
1896	36 410	25 719
1895	32 536	23 829

Digitized by Google

L'importation a atteint son maximum en 1900; elle a fléchi en 1901, davantage encore en 1902 où elle reste cependant encore supérieure à 1898. L'exportation, après avoir faibli en 1901, a retrouvé un élan extraordinaire en 1902; c'est le chiffre le plus considérable qui ait été encore enregistré.

Si nous prenons les valeurs, il faut le faire sous réserve des modifications qui interviendront, lorsque les chiffres définitifs auront été établis, et se contenter maintenant des évaluations admises pour 1901; le cours d'un assez grand nombre de marchandises a fléchi en 1902:

	Importations.	Exportations.
	(Millions de marks.)	
1902.	5711 97	5 006 71
1901.	5 710 34	4 512 65
1900.	6 042 99	4 752 60
1899.	5 783 63	4 368 41
1898.	5 439 68	4 010 57
1897.	4 864 64	3 786 24
1896.	4 557 95	3 753 82
1895.	4 246 11	3 424 08

L'exportation, en 1902, est en plus-value de 494 millions de marks sur 1901, l'importation seulement de 1,6 million. Pour l'exportation, la plus-value depuis 1895 est de 1 582 millions, supérieure à la progression de l'importation qui a été de 1 465 millions; celle-ci s'est développée plus lentement. L'écart entre les exportations et les importations a été de 705 millions en 1902, de 1 198 millions en 1901, de 1 290 millions en 1900, 1 429 millions en 1899, 1 078 millions en 1898; il a donc diminué, et cela surtout dans l'année qui, industriellement, a été la plus difficile de la période 1895-1902. L'écart, au point de vue des quantités, montre d'autre part que l'Allemagne importe surtout des matières premières, pesantes, d'une moindre valeur que les produits fabriqués, moins lourds et plus coûteux, qu'elle exporte.

L'industrie optique en Allemagne. — Comme le montrent bien les noms si connus des Zeiss, des Gorz et autres, l'industrie optique tient une place des plus importantes en Allemagne: qu'il s'agisse de l'optique commune qui fabrique les articles courants comme les lunettes, les lorgnons, les lorgnettes, les longues-vues, etc., ou qu'il s'agisse au contraire des instruments et appareils de précision, tels que les microscopes, les télescopes, les instruments géodésiques, nautiques, etc. Actuellement, à ce que nous dit *M. de Chappedelaine*, consul de France, cette industrie n'occupe pas moins de 11 000 ouvriers travaillant dans 347 établissements, et cela est d'autant plus considérable que les articles d'optique ne peuvent pas être considérés comme d'un usage absolument général. Parmi ces établissements 92 sont des fabriques d'optique proprement dite, en ce sens qu'on s'y livre à la taille des lentilles et des verres, tandis que les autres fabriquent des montures ou s'occupent seulement du montage des lentilles et verres que leur fournissent les premiers. Nous devons ajouter immédiatement que les usines qui pratiquent la taille ont le plus généralement des ateliers où se font également les montures. Cette industrie est plus centralisée que ne le laisserait supposer le chiffre d'ensemble que nous avons donné tout à l'heure, car, sur les 347 établissements que nous avons mentionnés, 29 à eux seuls emploient plus des deux tiers du personnel qui, en Allemagne, se livre à l'industrie optique.

Si nous voulons nous rendre compte de la façon dont est répartie cette industrie dans l'Empire allemand, nous verrons que la Prusse possède 14 centres, qui sont: Altona, Berlin et ses faubourgs, Francfort, Bochenheim, Gorlitz, Goslar, Göttingen, Hambourg, Hanovre, Hombourg, Cassel, Clèves, Magdebourg, Rathenow et Wetzlar. En Bavière, nous avons à citer Furth, Munich, Nuremberg et Regen; en Saxe, Dresde, Freiberg, Leipzig et Liebenwerder; dans le Wurtemberg, Schwab-Gmunden, Stuttgart et Ulm; en Alsace-Lorraine, Goetzenbruck et Saverne; puis, répartis un peu dans diverses parties de l'Empire, Brunswick, Gera, Iéna, Karlsruhe, Pforzheim et Winterstein.

De tous ces centres, Iéna est le plus connu, précisément parce qu'il possède la plus grande maison d'optique d'Allemagne, au moins dans le genre spécial dont elle s'occupe: nous voulons dire la fabrique Karl Zeiss. Elle emploie plus de 1 200 ouvriers, dont 475 dans l'atelier de mécanique et 440 dans celui de l'optique proprement dite, où sont montées 498 machines pour travailler les verres. La production annuelle des appareils microscopiques ou analogues atteint 1 250 000 francs; celle des appareils photographiques représente bien près de 600 000 francs. Le chiffre total des ventes dépasse 4 300 000 francs. Les ateliers Schott méritent également une mention particulière, car la production du verre optique y est intense; cet établissement se livre aussi couramment à la fabrication des tubes pour instruments de chimie, des ustensiles en verre pour laboratoires, etc.

Dans les ateliers Gorz, à Friedenau, le personnel employé est d'au moins 900 personnes, et 560 machines y sont commandées électriquement: ici du reste on ne fabrique pas le verre, on le fait venir soit d'Iéna, soit surtout de Paris, dont les produits sont avec raison fort appréciés. Dans le courant d'une année, on y fabrique et monte 18 000 objectifs de toute sorte, 7 500 appareils photographiques et plus de 10 000 lunettes d'approche. Ces divers appareils, avec les instruments de précision pour la géodésie et l'astronomie, sont un peu une spécialité de ce centre de Berlin dont Friedenau fait justement partie.

Le centre de Rathenow est surtout remarquable par le nombre considérable de maisons, un peu d'ordre secondaire, qu'on y rencontre: on y produit à la grosse les lunettes, les lorgnons, les articles d'optique usuels, mais cependant de bonne qualité; certaines usines s'occupent exclusivement d'arrondir les verres pour les placer dans les montures. Un chiffre va donner idée de l'importance de l'industrie spéciale de cette place: annuellement, elle expédie 60 000 à 70 000 grosses de lunettes et montures de lunettes. Deux maisons réellement importantes y sont à citer: la « Alstadtische optische Industrie Austalt Nitsche und Gunstcher », qui fabrique, en outre des lunettes, des lentilles de phares; puis la « Optische Industrie Anstalt A. G. » (ancienne maison Emil Busch), qui produit aussi des jumelles militaires, des jumelles à prisme, des objectifs de photographie.

A Furth, en dehors d'une série d'établissements modestes où l'on égrise les verres, où l'on fabrique des jeux d'optique et aussi des montures, on doit signaler comme maisons importantes l'usine Scheidig und Sohn, puis l'établissement Schiteizer, où l'on confectionne plus spécialement les lunettes et lorgnons à bas prix, ainsi que des loupes. Ici, de même qu'à Goetzenbruck et à Regen, et au contraire de ce qui passe dans le reste de l'Allemagne, c'est surtout l'industrie à façon qui se pratique, et à Furth, ce qu'il y a de particulier, c'est qu'un tiers des ouvriers sont des pensionnaires des prisons de la ville. A Nuremberg, tout comme à Furth, mais sur une bien plus vaste échelle, ce

Digitized by Google

sont surtout des objets instructifs ou amusants que l'on fabrique, lanternes magiques, stéréoscopes, microscopes pour enfants, etc.; on sait d'ailleurs que Nuremberg est un centre de premier ordre pour la fabrication des jouets. Munich se livre principalement à la production des lunettes astronomiques ou terrestres, des appareils pour études spectrales. Les usines de cette région font des lentilles, des instruments tout à fait scientifiques qui ont une valeur considérable. A Dresde on fabrique en quantité énorme les appareils photographiques; à Francfort et à Bockenheim, il en est à peu près de même, mais on se livre aussi à la construction de microscopes fort appréciés. A Brunswick il n'y a qu'un seul établissement, mais de sérieuse importance, qui fait venir une bonne partie du verre qu'il emploie d'une grande fabrique de Birmingham, et qui produit des objectifs photographiques et des lunettes. Dans les deux centres d'Alsace-Lorraine, ce sont des verres de lunette que l'on fabrique, verres de toutes sortes dont il s'expédie 250000 douzaines de paires rien que dans la seule usine de Goetzenbruck. Quant à Regen et à Winterstein, on n'y trouve en réalité que des succursales de grands établissements situés ailleurs, et les ouvriers qui égrisent les verres travaillent en chambre et aux pièces.

Par une bizarre spécialisation, Cassel, Karlsruhe, Freiberg, Liebenwerder, Hanovre, Ulm, font exclusivement les instruments de mensuration géodésique, théodolites, tachymètres, et à Schwab-Gmund, à Pforzheim, à Stuttgart, on se contente presque uniquement de monter des verres de fabrication française (chose bizarre) dans des montures en métal précieux. A Hambourg et à Magdebourg on confectionne des lunettes magiques et des jeux du même genre; enfin à Goslar on fabrique des lentilles pour phares et pour feux de navires.

Le transport du poisson vivant. — Nous trouvons dans le *Bulletin suisse de pêche et de pisciculture* des renseignements curieux sur une méthode nouvelle de transport du poisson vivant qui nous paraît offrir un intérêt pour les hôteliers, et, par conséquent, pour le public. Un hôtelier, ou un restaurateur qui se respecte, est tenu d'avoir du poisson à offrir à ses clients. Et il n'est pas toujours à portée d'une halle ou d'un marchand de poisson. Alors il a recours à la glacière. Mais la glacière qui conserve le poisson ne conserve pas le bon goût de celui-ci. Le poisson conservé ne vaut pas, à beaucoup près, le poisson bien frais. C'est pourquoi, en Suisse où il y a d'excellents poissons d'eau douce, on a songé à ouvrir à ceux-ci un débouché dont ils se seraient bien passés, en imaginant des appareils permettant de transporter au loin, et en vie, les truites et autres poissons que produisent les lacs. Ces appareils existent et fonctionnent. Ils consistent en deux cylindres accolés, l'un gros, l'autre petit. Le gros cylindre est rempli d'eau jusqu'à un certain niveau : on y introduit les poissons et on ferme. Dans le petit, il y a de l'oxygène sous pression; on ouvre le robinet, à la fermeture du gros cylindre, et pendant un temps déterminé et calculé, l'oxygène s'échappera graduellement, pénétrant dans le grand cylindre et oxygénant l'eau. L'appareil s'expédie comme une simple malle : et à l'arrivée, on consomme le poisson ou bien on le met dans un réservoir qu'on lui a préparé. C'est très simple. Les pisciculteurs et pêcheurs suisses voient dans l'utilisation des appareils en question un moyen de lutter contre le poisson de mer importé, et conservé : et on comprend qu'ils aient plaisir à se défendre. Du reste, il y a du poisson exquis, dans les eaux suisses : l'omble-chevalier, la truite, etc. Et le public ne fait aucune difficulté pour payer plus cher le poisson transporté vivant. A Munich, les ombles-chevaliers vivants provenant du lac de Genève se payent de 7 fr. 50 à 8 fr. 75 le kilogramme : les ombles-chevaliers morts, à la glace, 2 fr. 50 au plus. A Bâle, même chose : l'omble mort vaut de 1 fr. 80 à 2 fr. 80; le vivant de 5 à 7 francs. Et par surcroît, le mort ne trouve à se vendre que lorsque le vif a disparu du marché. On conçoit que les résultats donnés par l'entreprise de transport du poisson vivant aient donné de vives satisfactions aux pêcheurs et pisciculteurs suisses : nos compatriotes feront bien de suivre l'expérience qui se fait à côté d'eux pour en tirer quelques conclusions pratiques, et pour les appliquer aussi.

Le pétrole d'Algérie. — Nous avons, il y a quelques mois, ici même, donné des indications relativement aux gisements de pétrole existant en Algérie. Il ne semblait pas que la quantité fût suffisante pour servir de base à une exploitation commerciale : voici pourtant qu'une exploitation vient d'être inaugurée. C'est le *Bulletin de l'office de l'Algérie* qui nous apporte cette nouvelle très satisfaisante. Une compagnie s'est formée — une compagnie anglaise, soit dit en passant — qui, sous le nom de *Dhara oil Syndicate*, a demandé au gouvernement l'autorisation de faire des recherches dans la région pétrolifère d'Aïn-Zeft. Le gouvernement a naturellement accordé l'autorisation, et les recherches ont donné des résultats tels que la compagnie a commencé à Saint-Aimé (département d'Oran) l'installation d'une distillerie d'huile, qui, avec un pétrole absolument pur, comme l'ont montré les expériences déjà faites, livrera à la consommation des graisses industrielles variées.

En présence des développements considérables que prend l'utilisation industrielle du pétrole dans notre monde occidental, grâce aux gisements découverts aux Etats-Unis, en Malaisie, et ailleurs, nous ne pouvons que souhaiter que la France, elle aussi, produise le précieux combustible, et ne demeure pas absolument dépendante de la production étrangère. Il nous paraît douteux, toutefois, que l'Algérie puisse fournir autant de pétrole qu'il serait désirable. Mais nous prendrons tout ce qu'elle voudra bien nous donner.

Un réquisitoire contre la machine à vapeur. — Une revue anglaise a entrepris de faire voir de façon plus frappante les défectuosités de la machine à vapeur, telle qu'elle existe actuellement. Un dessin a été fait d'une machine et de son générateur, et tandis qu'un chiffre inscrit sur la courroie de transmission indique la proportion d'énergie thermique disponible sous forme de travail, d'autres chiffres, placés en différents points de l'appareil, indiquent la proportion d'énergie gaspillée, ou du moins non convertie en travail utilisable. L'ensemble de la figure est très frappant. La base adoptée pour le calcul, et la démonstration, c'est le poids de charbon brûlé. On suppose que 100 unités de charbon ont été fournies au générateur : et sur ces 100 unités on ne trouve de disponible, comme travail, sur l'axe, que l'équivalent de 8 unités en moyenne. Autrement dit, le rendement est de 8 p. 100. Il peut s'abaisser à 6; il peut s'élever à 15, mais il ne saurait actuellement dépasser ce dernier chiffre. C'est un rendement faible. Donc, sur 100, on dispose de 8 environ, pour le travail. Où va le reste? Tout d'abord, 22 unités se perdent par la cheminée en gaz et en fumée; 5 s'échappent du générateur par rayonnement; et 1, avec les cendres, dans le fond du foyer.

Digitized by Google

Une dizaine d'unités sont employées à pomper de l'eau dans la chaudière pour remplacer celle qui s'échappe sans cesse; enfin, la plus grosse perte — qui est de 57 unités — se fait avec la vapeur qui se dissipe dans l'atmosphère, et va réchauffer celle-ci. Le reste se perd par fuites diverses et rayonnement de la machine et des tubes.

On le voit, et on le savait du reste, la machine à vapeur ne rend, utilisable en travail, qu'une très faible proportion de l'énergie qui lui est donnée sous forme de charbon. Et il y a lieu de chercher une méthode de conversion plus économique. Mais quand la trouvera-t-on?

Nouvelle lampe électrique. — *Scientific American* donne les renseignements qui suivent sur la lampe *Cooper Hewitt*. Dans sa forme actuelle, la lampe consiste en un tube de verre muni d'une ampoule contenant une petite quantité de mercure. Tout l'air est extrait du tube qui se trouve par suite rempli des vapeurs de mercure. Des électrodes sont placées à chacune des extrémités du tube, l'électrode négative dans le mercure de l'ampoule, l'électrode positive à l'extrémité opposée. Quand on fait passer un courant à travers la lampe, la vapeur de mercure qui remplit le tube devient incandescente et l'on obtient une lumière d'un blanc bleuâtre. Par suite de la grande résistance de l'électrode négative à l'écoulement initial du courant, il est nécessaire de faire usage d'un voltage élevé pour la mise en marche; on a recours dans ce but à une machine d'induction.

La lumière fournie par la lampe est entièrement dépourvue de rayons rouges; mais elle est très riche en rayons actiniques et donne d'excellents résultats pour la photographie. Cette source de lumière est d'ailleurs très économique : la lampe consomme un demi-watt par bougie alors que les lampes électriques à incandescence ordinaires absorbent 3 watts 1/2. En combinant les deux modes d'éclairage pour remédier à l'absence des rayons rouges dans la lampe à mercure, on obtient une lumière qui n'absorbe encore que 2 watts par bougie et l'on s'assure donc une économie de 1 watt 1/2 par bougie sur les lampes ordinaires.

La combustion des bois imprégnés de substances incombustibles. — *MM. Édouard Atkinson et Charles L. Norton* (*The Engineering and Morning Journal*, de New-York) ont fait des expériences sur la combustibilité des bois rendus réfractaires et non inflammables par l'imprégnation avec des substances chimiques. Pour *M. Norton*, le seul avantage du traitement chimique est de diminuer l'inflammabilité du bois, qui s'allume moins facilement lorsqu'il est faiblement exposé pendant un temps assez court à la chaleur; dans ces conditions, il offre peu de chance de propager l'incendie, car il brûle avec moins de flamme que le bois non traité. Mais le bois imprégné peut être enflammé à peu près à la même température que le bois non traité et, dans bien des cas, il continuera à brûler. C'est même un bon combustible, donnant beaucoup de chaleur. Le bois imprégné, une fois chaud, dégage un gaz qui entretient moins la combustion que dans le cas du bois non traité et donnant moins de flamme quand il brûle. Cependant, dans bien des cas, le bois imprégné entretient sa propre combustion. La chaleur extérieure le détruit à peu près aussi vite que le bois non traité. Le bois imprégné est plus difficile à travailler que le bois non traité chimiquement. Son état physique souffre un peu du traitement et il peut provoquer la rouille sur le fer et l'acier en contact avec lui. « Si c'est une garantie, dit M. Norton en matière de conclusion, d'employer du bois injecté dans les grandes constructions, elle est si faible que l'on peut se demander s'il convient d'y recourir ». Il est à noter que les échantillons qui ont servi aux expériences venaient directement des industriels et étaient probablement très bien imprégnés et que l'on n'obtiendrait pas en général des pièces aussi soignées à moins d'un examen très strict et coûteux.

Nouveau mode d'imprégnation des bois en Allemagne. — *M. Conrad Gautsch* a imaginé un nouveau procédé de conservation du bois qui a été reconnu utilisable à la suite d'essais faits par l'administration des chemins de fer prussiens. Il consiste dans l'emploi, pour les bois à conserver, d'un mélange de sulfate d'ammoniaque et de borate d'ammoniaque; on obtiendrait, grâce à ce moyen, une résistance beaucoup plus grande des bois aux causes de détérioration, qu'avec les agents de conservation employés jusqu'ici.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Les nouveaux transatlantiques de la Compagnie Cunard. — Il ne s'agit pas de navires prêts à être mis en service, car on suppose seulement qu'ils seront lancés vers le milieu de 1905; mais les plans en sont définitivement arrêtés, et ils sont d'autant plus intéressants à signaler que les Anglais semblaient, depuis plusieurs années, avoir renoncé aux très grandes vitesse sur mer. C'est ainsi que, alors que les Allemands possédaient le *Kaiser Wilhelm der Grosse*, le *Kronprinz Wilhelm*, et mettaient sur chantier le *Kaiser Wilhelm II* (qui va bientôt commencer un service à 24 nœuds de vitesse), ils se contentaient de lancer l'*Oceanic*, navire énorme sans doute, mais qui marche à une vitesse qu'on peut considérer comme relativement réduite.

Mais les armateurs anglais semblent aujourd'hui piqués au vif par la mise en service du dernier paquebot allemand, en même temps que par la concurrence parfaitement exagérée du Trust de l'Océan, et la Compagnie Cunard va confier, d'une part à la maison Vickers and Maxim, de l'autre aux chantiers Swan and Hunter, la construction de deux paquebots qui doivent dépasser d'un nœud la vitesse du *Kaiser Wilhelm II*: c'est énorme, car, pour gagner même une fraction de nœud, quand on est arrivé à une certaine allure, il faut augmenter formidablement la puissance des machines, ainsi qu'on l'a souvent expliqué ici. Le fait est que ces « Cunarders », suivant l'expression classique, devront être munis, non plus de deux, mais de trois hélices, parce qu'on ne voyait guère la possibilité de mettre sur deux hélices seulement le nombre de chevaux-vapeur nécessaires. Chaque machine développera 20000 chevaux, ce qui fait 60000 chevaux au total. Le *Kaiser Wilhelm II* ne dispose que de 40000 chevaux. Ces machines et les chaudières chargées de les alimenter, en même temps que les soutes destinées à emmagasiner les montagnes de charbon qu'elles engloutiront, occuperont toute la coque du navire au-dessous de la ligne de flottaison (à part des magasins frigorifiques pour la conservation des approvisionnements alimentaires).

Le déplacement de ces deux monstres sera de 32000 tonnes, et leur longueur de bien près de 222 mètres; le prix de revient de chacun atteindra un peu plus de 32 millions de francs.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 7 mars 1903). — *C. Fleig :* Sécrétine et acide dans la sécrétion pancréatique. — *N. Vaschide* et *Cl. Vurpas :* Contribution à l'étude de la fatigue mentale des neurasthéniques. — *L. Cuénot :* Hérédité de la pigmentation chez les Souris noires. — *L. Cuénot :* Transmission héréditaire de pigmentation par les Souris albinos. — *L. Cuénot :* Hypothèse sur l'hérédité des couleurs dans les croisements des Souris noires, grises et blanches. — *J. Dewitz :* Sur un cas de modification morphologique expérimentale. — *A. Laveran :* Procédés de coloration des Protozoaires parasites du sang. — *Georges Bohn :* Des localisations respiratoires chez les annélides. — *M.* et *Mme Lapique :* Sur la contractilité et l'excitabilité de divers muscles. — *Cl. Regaud :* Platine-étuve électrique pour observations microscopiques. — *Doyon :* Action de la peptone sur la sécrétion et l'excrétion de la bile. — *D. Calugareanu :* Phénomènes de plasmolyse observés dans la cellule cartilagineuse. — *A. Dastre* et *H. Stassano :* Sur la question de savoir s'il y a pour le mélange pancréatique actif un optimum ou un seuil. — *A. Dastre* et *H. Stassano :* Affaiblissement de la kinase et du suc pancréatique, hors du cas où ces agents forment mélange à trois avec l'albumine. — *A. Dastre* et *H. Stassano :* Sur les facteurs de la digestion trypsique. — *J. Bruckner* et *D. Mezincescu :* Sur le système nerveux intra-utérin. — *J. Bruckner* et *D. Mezincescu :* Sur les lésions des ganglions sympathiques de l'utérus cancéreux. *C. Delezenne* et *H. Mouton :* Sur la présence d'une érepsine dans les Champignons Basidiomycètes. — *C. Delezenne* et *E. Pozerski :* Action du sérum sanguin sur la gélatine en présence du chloroforme. — *Henri Coupin :* Sur l'assimilation du magnésium par le *Sterigmatocystis nigra*. — *R. Oppenheim* et *M. Lœper :* Insuffisance surrénale chronique expérimentale par injections intra-capsulaires des poisons du bacille tuberculeux humain d'Auclair. — *R. Oppenheim* et *M. Lœper :* L'insuffisance surrénale expérimentale par lésions directes des capsules. — *L. Gentès :* État des îlots de Langerhans dans deux cas de diabète maigre. — *L. Gentès :* Terminaisons nerveuses dans le feuillet juxta-nerveux de la portion glandulaire de l'hypophyse. — *J. Bergonié* et *C. Roques :* L'électrolyse des salicylates comme moyen de pénétration de l'ion salicylique en thérapeutique locale. — *J. Kunstler* et *C. Gineste :* Simple remarque sur la constitution du *Balantidium entozoon*.

— Revue de mathématiques spéciales (janvier 1903). — *J. Richard :* Sur les courbes algébriques. — *L. Bickart :* Sur les coniques d'un réseau.

— (Février 1903). — *Vogt :* Sur la méthode d'élimination d'Euler.

— Bulletin astronomique (janvier 1903). — *F. Boquet :* Notice nécrologique sur M. Gruey, directeur de l'observatoire de Besançon. — *Rambaud, Sy* et *Villate :* Observations de petites planètes faites à Alger. — *Rambaud* et *Sy :* Observations de la comète *b* 1902. — *Sergieffsky :* Influence qu'exercent les mesures d'arcs nouveaux sur la précision des éléments du sphéroïde terrestre donnés par Clarcke.

— (Février 1903). — *L. Fabry :* Éphéméride de la planète 444 Gyptis. — *Salet :* Observations de la comète *b* 1902, faites à Paris. — *Maurice d'Ocagne :* Théorie géométrique du niveau à bulle d'air, appliqué à la rectification des axes verticaux.

— Archives des sciences physiques et naturelles (février 1903). — *Amé Pictet* et *G.-H. Kramers :* Action de l'acide nitreux et de l'acide chlorhydrique sur la papavérine. — *Ph.-A. Guye* et *F. Louis Perrot :* Étude expérimentale sur la forme et sur le poids des gouttes statiques et dynamiques. — *John Briquet :* Etude sur la morphologie et la biologie de la feuille chez l'*Heracleum sphondylium* L, comportant un examen spécial des faits de dissymétrie et des conclusions systématiques.

— Bulletin de l'agriculture (t. XVIII, 1902, nos 7 et 8). — *J. Gesché :* De la production et de la répartition des richesses. — *L. Marcas :* L'appréciation de la qualité du travail des appareils d'extraction du beurre. — *Henseval :* Étude sur la saponification du beurre et le dosage des acides gras fixes. — *Henseval* et *L. Marcas :* Contribution à l'étude du barattage. — La pourriture de la pomme de terre.

Publications nouvelles.

— Pathologische Pflanzen Anatomie, par *Ernst Kuster*. — Un vol. 310 pages avec 121 figures; Iéna, Gustav Fischer, 1903. — Prix : 8 marks.

Dans ce livre, M. Kuster s'est donné pour mission de décrire sommairement la composition histologique des différents tissus végétaux anormaux, d'étudier les causes de leur formation et de les comparer entre eux au point de vue étiologique. Ces tissus anormaux sont répartis en cinq catégories :

1° Restitution. Après une blessure ou une mutilation, le corps de la plante réagit et il y a production nouvelle de la partie perdue; c'est ce que M. Kuster appelle « restitution » quand les produits de la reconstitution ressemblent aux parties perdues.

2° Hyperplasie, quand les tissus pathologiques restent plus ou moins en arrière des tissus normaux à l'égard du nombre de cellules, de leur grosseur ou de leur différenciation.

3° Métaplasie pour les tissus dans lesquels les cellules anormales se distinguent des cellules normales pour leur confirmation intérieure, par la nature de leur contenu, etc.

4° Hypertrophie pour les tissus dans lesquels les cellules anormales se distinguent par la grosseur;

5° Hyperplasie pour les tissus subissant des formations nouvelles. Dans cette dernière catégorie rentrent les galles sur lesquels l'auteur s'étend longuement.

Un dernier chapitre traite de considérations générales sur l'étiologie des tissus végétaux pathologiques.

— Les obsessions et la psychasthénie. — II. Fragments des « leçons du mardi » sur les états neurasthéniques, les aboulies, les sentiments d'incomplétude, les agitations et les angoisses diffuses, les algies, les phobies, les délires du contact, les tics, les manies mentales, les folies du doute, les idées obsédantes, les impulsions, leur pathogénie et leur traitement, par *F. Raymond* et *Pierre Janet*. — Un vol. in-8° avec gravures; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 14 francs.

Cet ouvrage est composé sur le même plan que les leçons cliniques sur les *Névroses et les idées fixes*, parues en 1898. Il contient un ensemble d'observations recueillies et rédigées au laboratoire de Psychologie de la Salpêtrière, observations dont un grand nombre ont été présentées, sous forme de leçons, au début des « Cours du mardi. » Il complète les études cliniques et expérimentales publiées récemment par M. Pierre Janet seul, sous le même titre, *les Obsessions et la psychasténie*, et a fourni le moyen de réunir des détails souvent disséminés dans le premier volume, de reconstituer l'évolution de la maladie dans tel ou tel cas et de préciser, s'il y a lieu, le diagnostic. Tandis que M. Pierre Janet s'était d'abord attaché spécialement à la description psychologique des maladies, ces leçons décrivent les différents aspects et l'évolution des cas pathologiques que le médecin est exposé à rencontrer, ainsi que les complications graduelles telles qu'elles se présentent successivement.

— Le Pérou, par *Auguste Plane*. — Un vol. in-16 avec 23 gravures hors texte et 2 cartes; Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 4 francs.

Des légendes du xvie siècle ont rendu le nom de Pérou synonyme de richesse. Peu de pays sont, en réalité, aussi favorisés de la nature et, quoique aujourd'hui le Pérou soit relativement pauvre, il est destiné au plus brillant avenir. Cette contrée privilégiée présente les aspects les plus variés ; dans le *Pérou andin*, l'élevage, les céréales, les mines ; dans le *Pérou cisandin*, les plantations de canne à sucre, de coton, de maïs, de riz, les oliviers, la vigne et aussi les nitrates et les pétroles; mais c'est surtout dans la *Montana*, terre encore vierge, que la nature a prodigué ses trésors et ses magnifi-

Digitized by Google

cences; c'est le pays des grands bois, de l'or et du caoutchouc.

M. A. Plane, dans la description de ces régions, s'est particulièrement attaché à mettre en relief les obstacles qui retardent la colonisation de la *Montana* péruvienne.

Le journal de son exploration d'une voie nouvelle par la vallée du Marcapata, du bassin hydrographique du Madeira, n'est pas seulement d'un grand intérêt géographique, mais il est d'une utilité immédiate pour la mise en valeur de cette région. Son exposé de l'état actuel des colonies européennes et péruviennes établies dans le Pérou oriental, son opinion sur leurs déboires et leur avenir, enfin les documents commerciaux qu'il a rassemblés, constituent un ensemble de renseignements du plus haut intérêt pour le colon, le commerçant, le chercheur d'or et le récolteur de caoutchouc, aussi bien que pour l'étude des grandes entreprises à créer dans cette partie à peine explorée du Pérou.

— Mont Pelée and the Tragedy of Martinique, par *Angelo Heilprin*. — Un vol. in-8° de 235 pages, avec cartes et de nombreuses planches photographiques; Londres, Lippincott, 1903. — Prix : 15 sh.

Histoire géographique et anecdotique très richement documentée et illustrée du volcan de la Martinique et de ses dernières éruptions.

— Le diabète et l'alimentation aux pommes de terre, par *A. Mossé*. — Un vol. in-8° de 180 pages; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 5 francs.

Enseignement et Concours.

— Association française pour le développement de l'enseignement technique commercial et industriel. — Le 25 juin 1902, il s'est formé une Association ayant pour titre : « Association française pour le développement de l'Enseignement technique », et ayant pour but le perfectionnement et le développement de l'enseignement technique en France.

Cette Association poursuit ce double objet par tous les moyens en son pouvoir et plus particulièrement :

En tenant ses adhérents au courant de toutes les questions intéressant l'*avenir de l'enseignement technique*, ainsi que son organisation, soit en France, soit à l'étranger; par la publication d'un *Bulletin*, l'envoi de circulaires, etc.; par la création d'une Bibliothèque et d'un service de renseignements, etc.; en organisant, soit en province, soit à Paris, des conférences et des réunions ayant pour objet l'exposé ou la discussion de sujets se rapportant à l'enseignement technique; en prenant une part active aux Congrès d'Enseignement technique qui pourront être organisés en France ou à l'étranger; en s'intéressant, par tous les moyens dont elle dispose, soit directement, soit par l'intermédiaire de ses membres, à la création d'établissements ou de cours d'enseignement technique dans les centres industriels ou commerciaux qui en sont insuffisamment pourvus; en subventionnant des voyages d'études et en accordant des bourses de voyage à l'étranger, dans la mesure de ses disponibilités financières; en intervenant, s'il est nécessaire, auprès des pouvoirs publics, soit pour défendre les intérêts généraux de l'enseignement technique, soit pour provoquer ou soutenir les mesures législatives reconnues nécessaires à la prospérité de cet enseignement.

Le siège de l'Association est à Paris, 28, rue Serpente, Hôtel des Sociétés Savantes.

Le numéro 1 (janvier 1903) du *Bulletin* de l'Association contient les statuts de la Société et la liste de ses membres; et nous trouvons dans le numéro 2 (février 1903) une intéressante conférence de son secrétaire général adjoint, M. H. Portevin, ayant pour titre : *Où mènent les Écoles pratiques?*

Bulletin météorologique du 7 au 13 Mars 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

Dates.	Baromètre à midi.	Températures. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 7	762mm,1	4°,0	0°,2	9°,1	S.-W. 5	2,6	Nuageux.	—17° P. d. Midi; —15° Mont Mou.; —11° M. Vent.	15° C. Béarn; 25° Biskra, Laghouat; 22° Nemours.
☉ 8	766mm,6	4°,2	0°,6	9°,4	N. 3	0,2	Nuageux.	—18° M. Mou.; —17° P. Midi; —13° M. Vent.; —8° Hapar.	15° I. Sanguin.; 22° Biskra; 20° Funchal, San Fernando.
☾ 9	765mm,6	2°,2	—2°,7	8°,9	S.-S.-W. 1	0,0	Nuageux.	—19° P. Midi; —13 M. Vent.; —12° M. Mou.; —11° Hapar.	14° Cap Béarn; 21° Biskra; 20° Funchal; 19° Nemours.
♂ 10	758mm,7	2°,8	—2°,8	10°,1	S.-E. 3	0,0	Assez beau.	—17° M. Mou.; —14° Hapar. —11° M. Vent.; —10° P. Midi.	15° Marseille; 22° Biskra; 20° Nemours; 19° Laghouat.
♃ 11	759mm,2	3°,4	—2°,3	10°,7	N.-E. 2	0,0	Beau.	—14° M. Moun.; —13° P. Midi; —10° Arkangel; —9° Hapar.	16° C. Béarn; 21° Biskra, La Calle; 20° Laghouat.
♅ 12	758mm,2	4°,3	—2°,5	12°,6	S.-W. 1	0,0	Beau.	—14° M. Mou.; —11° P. Midi; —10° Moscou; —8° M. Vent.	20° Croisette; 23° La Calle; 20° Laghouat; 19° Palerme.
♀ 13 P. L.	758mm,0	7°,2	—0°,5	15°,7	S.-E. 2	0,0	Assez beau.	—14° M. Mou.; —10° P. Midi; —8° Hapar.; —7° M. Vent.	20° Croisette; 23° Lagh.; 22° Biskra; 18° Tunis, Oran.
Moyennes.	761mm,20	4°,01	—1°,43	10°,93	Total.	2,8			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 4°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 30mm au Pic du Midi, 20mm au Puy de Dôme, 25mm à Pesaro le 7; 32mm au Pic du Midi le 8; 21mm à Patras le 9; 26mm à Bilbao, 20 à Cagliari le 10; 30mm à Odessa le 11; 27mm à Brindisi le 12. — Neige à Belfort et à Limoges le 7; dans l'Europe centrale le 10; aux monts Ventoux et Aigoual le 12. — Grêle à Alger dans la nuit du 8 au 9.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure*, *Jupiter* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien le 21 à 10h58m31s, 10h44m49s et 8h45m23s du matin. — *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h46m55s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les trois derniers quarts de la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 0h54m27s du matin. — Entrée du Soleil dans le signe du *Bélier* le 21 mars à 7h24m du soir : commencement du *Printemps*. — Le 22, *Neptune* sera en quadrature avec le Soleil, passant au méridien vers 6h du soir. — Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 24, avec *Jupiter* le 26 et avec *Mercure* le 27. — D. Q. le 21.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43193. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . **3 fr. 50** *franco*

2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) **Institution Roger-Momenheim** 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION
même pendant les Vacances

CLASSES ÉLEMENTAIRES pour les ELÈVES en RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST

Voyages circulaires en Italie.

La Compagnie des Chemins de fer de l'Est rappelle qu'elle met à la disposition des voyageurs, pendant toute l'année, des billets circulaires à itinéraires *fixes* dits « Au Nord et au Sud des Alpes », qui permettent de faire des excursions variées en Italie dans des conditions très économiques, soit au départ de Paris, via Troyes-Belfort, soit au départ des principales gares situées sur l'itinéraire.

Ces excursions peuvent encore être effectuées au moyen de billets circulaires italiens dits « Au Sud des Alpes », qui sont délivrés pendant toute l'année par les gares du réseau de l'Est conjointement avec des carnets de parcours français à itinéraires facultatifs du tarif G. V. n° 105, communs aux sept grands réseaux ou avec les carnets à coupons combinables Est-P.-L.-M., et les billets *combinables* Suisses.

Les billets désignés ci-dessus ont une durée de validité de 60 jours.

Les billets circulaires à itinéraires *fixes* sont délivrés à première demande à la gare de Paris; ils doivent être demandés 48 heures à l'avance aux autres gares situées sur l'itinéraire.

La demande des billets à itinéraires *facultatifs* devra être adressée huit jours à l'avance et sous forme de lettre, au chef de la gare où le voyageur désirera retirer son billet.

Les voyageurs de 2e classe sont admis dans les trains rapides qui circulent tous les jours entre Paris et Bâle, sauf les restrictions prévues par l'affiche générale des trains.

Ces trains, au nombre de deux dans chaque sens, mettent Bâle à environ 8 heures de Paris. Les trains de jour comprennent un wagon-restaurant, ceux de nuit un sleeping-car et une voiture directe de 1re classe entre Paris et Milan.

NOTA. — Les renseignements concernant les billets et carnets précités sont réunis dans le livret des Voyages circulaires et excursions que la Compagnie de l'Est envoie gratuitement aux personnes qui ne font la demande.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Semaine Sainte à Séville.

FOIRE DE SÉVILLE

A l'occasion des Cérémonies de la Semaine Sainte, du 6 au 11 avril, et de la Foire et des Fêtes qui auront lieu à Séville, du 18 au 22 avril, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec la Compagnie du Midi de la France et les Compagnies espagnoles, délivrera, du 17 mars au 16 avril inclus, au départ de Paris, Orléans, Le Mans, Tours, Poitiers, Saincaize, Bourges, Châteauroux, Moulins (Allier), Gannat, Montluçon, Limoges et Clermont-Ferrand, ainsi qu'aux gares et stations intermédiaires, des billets Aller et Retour de première classe pour Séville, au prix réduit et uniforme de 250 francs par place, avec faculté d'arrêt à divers points du parcours.

Ces billets seront valables jusqu'au 10 mai inclusivement, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ; ils donneront aux voyageurs la faculté de prendre les trains de luxe « Sud-Express » jusqu'à Madrid, à la condition de payer, en outre du prix ci-dessus, le supplément complet pour le parcours effectué dans ce train.

Exposition permanente.

Rappelons que la Compagnie d'Orléans a organisé, dans le grand hall de la gare de Paris-Quai-d'Orsay, une Exposition permanente d'environ 1600 vues artistiques (peintures, eaux-fortes, lithographies, photographies), représentant les sites, monuments et villes, des régions desservies par son réseau.

La Compagnie d'Orléans a l'honneur d'informer le public qu'elle vient de soumettre à l'homologation de l'Administration Supérieure la proposition de créer sur toutes les sections de son réseau, des cartes d'abonnement de neuf mois, avec faculté de versement par paiements échelonnés ou par paiements mensuels.

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt**, Directeur.
Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à M. Dumoulin, Administrateur,
41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

RGUS DE LA PRESSE

FONDÉ EN 1879

ANCIEN BUREAU DE COUPURES DE JOURNAUX

ur être sûr de ne pas laisser échapper un qui l'aurait nommé, il était abonné à *de la Presse*, « qui lit, découpe et traduit les journaux du monde, et en fournit des ts sur n'importe quel sujet ».

Hector Malot (*ZYTE*, p. 70 et 323).

ce flot montant d'articles de journaux que *de la Presse* envoyait à Vallobra, matin et tiers environ était étranger; il y en avait s les nations et dans toutes les langues ; ais, les allemands dominaient; ils étaient es plus sérieusement faits. »

Paul Alexis (*VALLOBRA*, p. 185-186).

tinuez-moi ponctuellement l'envoi de vos qui m'ont toujours rendu de réels services ».

(Lettre du marquis de Morès, 1893).

us de la Presse se charge de toutes les re- s rétrospectives et documentaires qu'on bien lui confier.

us lit 8 000 journaux par jour.

, 14, rue Drouot, Paris.

LE COURRIER DE LA PRESSE

BUREAU de COUPURES de JOURNAUX

21, Boulevard Montmartre, Paris (2e)

Fondé en 1889

Directeur : **A. GALLOIS**

Adresse télégraphique : **Coupures Paris**

Téléphone : N° **101.50**

Pouvoir recueillir dans les Journaux du monde entier tout ce qui paraît sur un sujet quelconque, sur une question dont on aime à s'occuper, sur son commerce, son industrie, ses entreprises ; surtout savoir ce que l'on dit de vous et de vos œuvres dans la presse, qui ne le souhaite parmi les hommes politiques, les écrivains, les artistes, le monde des affaires?

Le **COURRIER de la PRESSE, BUREAU de COUPURES DE JOURNAUX**, fondé en 1889, par **M. GALLOIS**, 21, boulevard Montmartre, à Paris, répond à ce besoin de la vie moderne avec autant de célérité que d'exactitude.

Le COURRIER de la PRESSE lit les Journaux et les Revues du Monde entier.

CASIER PARLEMENTAIRE

Relevé des Scrutins de votes et Nomenclature des Travaux des Sénateurs, Députés, Conseillers Municipaux et Conseillers Généraux.

Répertoire du Journal Officiel de la République française

Publication mensuelle : **12 francs** par an.

Les fabricants fournisseurs des Écoles des Villes de Paris, Londres, etc., viennent de traiter avec nous pour offrir à nos lecteurs une magnifique Sphère terrestre d'un mètre de circonférence, bien à jour des dernières découvertes, et montée sur un pied en métal, richement ornementé.

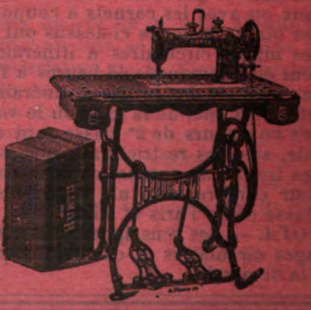
Ce merveilleux Objet d'art, qui doit être le plus bel ornement du Salon ou du Cabinet d'études, aussi utile à l'homme du monde qu'à l'adolescent, et d'une valeur supérieure à **30** francs, sera fourni *franco de port et d'emballage* au prix de **15** francs.

Adresser Mandats et Commandes à nos bureaux.

Un Mètre de Circonférence.

Machines à Coudre Françaises

HURTU



54, rue St-Maur, Paris

Usines : PARIS et MONTLUÇON

GRAND PRIX

Exposition Universelle — La plus haute récompense — PARIS 1900

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19 rue des Saints-Pères. — 43193.

Digitized by Google

N° 13. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 28 Mars 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Sciences médicales. — Les Dangers de l'Alcool, par **M. N. Gréhant.**

Sociologie. — La Lutte pour l'existence et ses effets dans les Sociétés humaines, par **M. A. de Lanessan.**

Psychologie. — L'Onomatopée et la formation du Langage, par **M. A. Timmermans.**

Aéronautique. — Voyages aériens au long cours, par **M. Léo Dex.**

Causerie bibliographique. — M. E. Metchnikoff : *Études sur la Nature humaine.* — M. de Segonzac : *Voyages au Maroc.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 16 et 23 mars 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — L'élasticité des métaux. — A propos de l'unité naturelle de longueur. — Les piles sèches. — Œuvres de Lord Rayleigh. — Sur l'émanation du phosphore. — Carré magique. — La systématisation des composés inorganiques. — Une nouvelle source d'alcool. — La lune et les sécheresses en Australie. — La léthisimulation chez les Orchesties. — L'androrhopie. — Le vin concentré. — Le poids du cerveau humain. — Nouveau traitement du choléra. — Le tournesol contre les moustiques. — La lumière bleue en thérapeutique. — La maladie des caféiers de Madagascar. — Les vieux arbres de Normandie. — La reproduction des chauves-souris. — Tentative d'acclimatation de l'huître. — Assurances sur les décès d'enfants. — L'avenir du gaz de houille. — Fabrication des obus de perforation. — Bandes de roulement en acier dans les rues de New-York. — Yachts à turbines à vapeur.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

PARIS

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75.— *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Amateur d'Ames, par M. BARRÈS. — Prix, 3 fr. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

Crédit de la Science, par SULLY-PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. —*Pour nos abonnés,* 1 fr.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par É. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université.— Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Conception morale civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 13 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 28 MARS 1903

616,861

SCIENCES MÉDICALES

Les dangers de l'alcoolisme[1].

I

Une des questions les plus controversées actuellement dans le vaste domaine de la physiologie et de l'hygiène est celle du rôle que joue dans l'organisme l'alcool éthylique, partie constituante du vin, de la bière, du cidre, c'est-à-dire des boissons que nous appelons hygiéniques et qui sont d'une utilité incontestable, alcool qui est contenu en bien plus grande proportion dans les liqueurs spiritueuses, qu'une foule de personnes consomment sans se rendre compte des effets que produit sur nous l'ingestion de grandes quantités d'alcool éthylique.

Tant de travaux ont été publiés en France et à l'étranger par les physiologistes, les médecins et les hygiénistes qu'il m'est impossible de les résumer ici ; mon devoir est de me limiter à l'exposé des recherches que je poursuis depuis plusieurs années dans mon laboratoire et qui sont caractérisées surtout par le dosage de l'alcool dans le sang et dans les tissus, après l'introduction de ce liquide dans l'estomac.

J'ai fait préparer hier une expérience de fermentation d'un liquide sucré obtenu en faisant bouillir 500 grammes de figues sèches dans trois litres d'eau et en ajoutant au liquide refroidi 30 grammes de levure de grains délayée dans l'eau. Il se produit de l'alcool et de l'acide carbonique qui s'est dégagé dans un sac de caoutchouc qui est aujourd'hui complètement gonflé; par un tube en T de dérivation nous recevons dans une cloche graduée pleine d'eau de l'acide carbonique pur, complètement absorbable par la potasse.

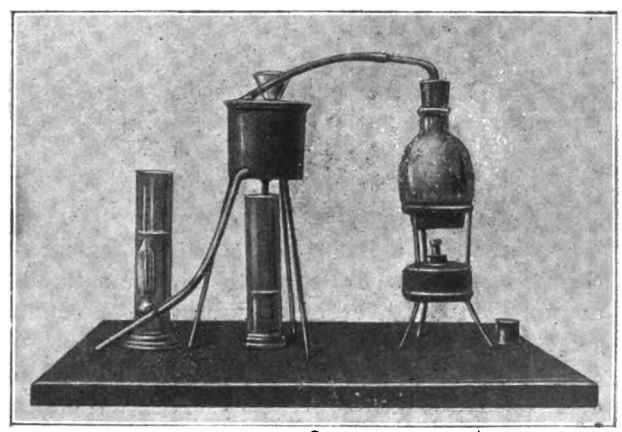


Fig. 35. — Alambic de Salleron.

La première chose à faire, il me semble, c'est de mesurer exactement la proportion d'alcool contenue dans nos boissons; j'emploie deux appareils : l'alambic de Salleron pour le vin non mousseux; l'appareil distillatoire de Schlœsing pour les liquides mousseux comme la bière; ces deux appareils se composent d'un ballon de verre et d'un réfrigérant métallique environné complètement ou en partie d'un courant d'eau froide.

Nous avons pris un volume de vin rouge dans une éprouvette graduée et nous l'avons chauffé avec une petite lampe à alcool jusqu'à ce que nous ayons

(1) Conférence faite au Muséum d'Histoire naturelle le 1er mars 1903.

Digitized by Google

obtenu la moitié du volume, auquel nous ajoutons autant d'eau distillée, de manière à rétablir le volume primitif ; mesurons la température de ce liquide et amenons-la à 15° ; immergeons un alcoomètre de Gay-Lussac qui nous indique le chiffre 10 : le vin renferme 10 p. 100 d'alcool. Pour la bière, voici de la bière du Nord qui m'a donné 3,25 d'alcool p. 100. Un autre échantillon de bière que je me suis procuré en Belgique, contient 9 p. 100, c'est-à-dire presque trois fois plus que la première ; c'est une bière très alcoolique qui produit facilement l'ébriété.

Fig. 36. — Appareil distillatoire de Schlœsing.

Gay-Lussac (1778-1850), qui a été professeur de chimie inorganique au Muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut et de plusieurs académies étrangères, est aussi célèbre par ses travaux de physique que par ses travaux de chimie ; nous lui devons l'alcoomètre centésimal qui rend de si grands services ; nous nous servons constamment d'une série d'alcoomètres-étalons pour composer avec exactitude des mélanges titrés d'alcool et d'eau.

L'alcoomètre est insuffisant pour le dosage de l'alcool qui a pénétré dans le sang après l'injection d'un volume mesuré de ce liquide dans l'estomac.

Plus je travaille, et il y a quarante-cinq ans que j'expérimente, plus je reconnais que la condition nécessaire pour faire progresser la science de la vie, dans l'étude de ses phénomènes si complexes, c'est d'utiliser des procédés physiques ou chimiques aussi exacts et aussi sensibles que possible.

Aussi il y a plusieurs années que j'ai demandé à mon élève et préparateur, M. Nicloux, de faire tous ses efforts pour découvrir un procédé permettant de doser les moindres traces d'alcool ; il a été assez heureux pour y réussir et voici de quelle manière : on compose une solution de 19 grammes de bichromate de potasse cristallisé et pur dans un litre d'eau distillée et on introduit cette solution dans une pipette de verre graduée en centimètres cubes et dixièmes pourvue d'un tube de caoutchouc, d'un ajutage de verre et d'une pince de Mohr ; on verse, d'autre part, dans de l'eau pure un centimètre cube d'alcool absolu ou mieux 10 centimètres cubes d'une solution d'alcool à 10 p. 100 à 15°, et on ajoute de l'eau pour faire un litre ; à l'aide d'une pipette triple ayant trois ampoules superposées de 5 centimètres cubes chacune, on aspire trois échantillons du mélange qui sont introduits successivement dans des tubes à essai : on fait arriver dans le premier tube 5 dixièmes de centimètre cube de bichromate ; on ajoute 5 centimètres cubes d'acide sulfurique pur monohydraté et on chauffe : on obtient une liqueur bleue et verte ; l'addition de bichromate faite peu à peu donne quand on a versé 1 centimètre cube, une teinte jaune tenant à un léger excès de bichromate, ce qui marque la limite de la réaction ; le second tube à essai reçoit $0^{cm3},9$ de la solution de bichromate et 5 centimètres cubes d'acide sulfurique ; on obtient une coloration bleu vert ; au troisième tube on ajoute 1 centimètre cube de la même solution et on obtient de nouveau une teinte jaune qui se reconnaît par comparaison aussitôt que l'on présente les deux tubes devant une fenêtre bien éclairée par la lumière du jour.

II

Lorsque l'on introduit dans l'estomac d'un animal, soit chien, lapin, cobaye ou brebis, un volume composé d'une solution renfermant 10 p. 100 d'alcool, à l'aide d'une sonde œsophagienne, d'une burette à robinet et d'un ballon de verre retourné, il est facile de prendre dans une artère une série d'échantillons de sang d'un volume égal à 10 centimètres cubes et de les injecter dans des ballons récipients vidés à la trompe qui sont unis l'un après l'autre avec mon appareil distillatoire (fig. 37) pourvu d'un réfrigérant à boules d'Allihn, conduisant dans une pompe à mercure, l'eau distillée provenant du sang et renfermant tout l'alcool.

En quelques minutes, le récipient étant immergé dans l'eau bouillante, on obtient la dessiccation presque complète du sang, et on recueille dans une burette graduée fixée sur le robinet de la pompe à mercure, la totalité du liquide distillé, mélange d'eau et d'alcool.

Le dosage de l'alcool a lieu par le procédé de Nicloux et donne un chiffre qui varie dans chaque

Digitized by Google

expérience, suivant le volume du liquide alcoolique qui a été introduit dans l'estomac de l'animal.

Exemple : Chez un chien dogue du poids de 11 ^{k},7 à jeun depuis vingt-quatre heures, on injecte dans l'estomac en vingt minutes, 5 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme, ce qui fait 585 centimètres cubes d'alcool à 10 p. 100.

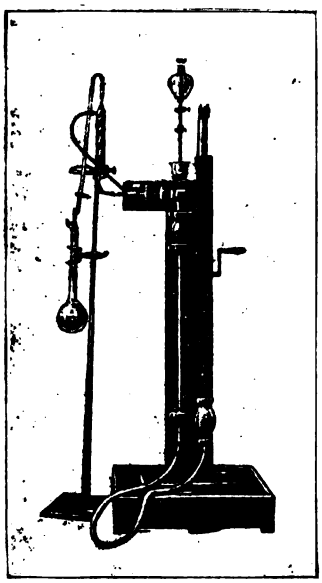


Fig. 37. — Appareil distillatoire de M. Gréhant.

Une demi-heure après l'injection, on fait une première prise de 10 centimètres cubes de sang qui est soumis à la distillation, et on a fait dix prises semblables de demi-heure en demi-heure; il a fallu travailler avec beaucoup d'activité, pour obtenir par la distillation et par le dosage au bichromate les résultats suivants :

	Alcool contenu dans 100 cent. c. de sang.
Une demi-heure	0,4
Une heure	0,5
Une heure et demie	0,57
Deux heures	0,57
Deux heures et demie	0,6
Trois heures	0,57
Trois heures et demie	0,57
Quatre heures	0,56
Quatre heures et demie	0,53
Cinq heures	0,51

Ce tableau est très instructif : il montre qu'à partir d'une heure et demie après l'injection dans l'estomac, jusqu'à quatre heures après, la proportion d'alcool dans le sang devient constante : c'est la période d'ivresse profonde. Aussitôt que la proportion d'alcool baisse dans le sang, quatre heures et demie et cinq heures après l'injection, l'animal fait des efforts continuels pour se relever, mais il retombe sur le sol et ce n'est qu'au bout d'un certain nombre d'heures qu'il est complètement rétabli.

Ces résultats, que j'ai communiqués à l'Académie des sciences et qui ont été insérés dans les *Comptes Rendus* le 13 novembre 1899, sont de la plus haute importance ; ils permettent d'expliquer la longue durée des phénomènes de l'ivresse *par la constance de la dose de l'alcool dans le sang* qui distribue le poison dans tous les tissus : j'ai trouvé en effet chez un autre animal, qui avait reçu aussi 5 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme, les nombres suivants, trois heures après l'injection :

	Alcool absolu. c. c.
100 grammes de cerveau	0,41
— muscles	0,33
— de foie	0,325
— de reins	0,39

Je ne puis trop insister sur les données numériques que j'ai obtenues par ces longues et laborieuses recherches : pour les mieux faire saisir d'un seul coup d'œil, j'ai construit des courbes représentées par la figure 38.

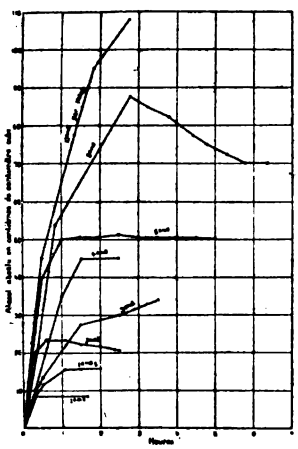


Fig. 38. — Courbes de la quantité d'alcool dans le sang.

Sur la ligne des abscisses, des longueurs égales représentent les heures qui suivent le moment de l'injection dans l'estomac ; sur la ligne des ordonnées, les longueurs choisies représentent les dixièmes de centimètre cube d'alcool absolu qui ont été trouvés dans 100 centimètres cubes de sang.

L'examen de ces courbes nous montre que l'injection dans l'estomac d'un centimètre cube d'alcool par kilogramme maintient dans le sang un millième environ d'alcool ; nous pouvons admettre qu'une aussi faible proportion est inoffensive ; par conséquent, il est facile de calculer ce qu'un homme du poids de 65 kilogrammes peut consommer de vin à 10 p. 100 d'alcool pour ne pas atteindre ni dépasser cette proportion d'un millième d'alcool dans le sang.

Digitized by Google

On pourrait à chaque repas, à midi et à sept heures par exemple, ingérer 650 centimètres cubes de vin à 10 p. 100, ce qui ferait 65 centimètres cubes d'alcool absolu pour 65 kilogrammes ; mais, pour la pratique, je conseille de ne pas dépasser 500 centimètres ou un demi-litre de vin à chaque repas, et d'ajouter au vin un volume égal d'eau.

Dans ces conditions, il ne se produira pas d'accumulation d'alcool dans le sang et dans les tissus.

Un des premiers signes de l'introduction d'une quantité d'alcool trop grande dans l'estomac, c'est l'agitation et l'insomnie.

III

J'ai publié tout récemment, le 14 février 1903, à la *Société de Biologie*, une note que je dois résumer ici sur la toxicité de l'alcool éthylique :

Dans une première expérience, j'ai fait préparer un mélange d'eau et d'alcool éthylique pur à 20 p. 100. Chez un lapin du poids de 3 kilogrammes, j'injecte à 9 heures, dans l'estomac, à l'aide d'une sonde œsophagienne, 225 centimètres cubes de cette solution, ce qui fait 45 centimètres cubes d'alcool absolu pour 3 kilogrammes, ou 15 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme du poids de l'animal.

Immédiatement après l'injection, le lapin placé sur le sol reste couché sur le flanc ; cinq heures et demie après l'injection, il est complètement inerte, insensible à la cornée et la température rectale est abaissée à 27°,5 ; elle a diminué de 39° — 27°,5 = 11°,5. On aspire 10 centimètres cubes de sang dans l'artère carotide, on les distille dans le vide et on obtient, dans 100 centimètres cubes du liquide nourricier, $1^{cm3},4$, d'alcool, c'est-à-dire une proportion égale à $\frac{1}{71}$, la plus élevée que j'ai trouvée jusqu'ici.

A trois heures vingt-six, l'animal succombe : il a donc vécu six heures vingt-six minutes après l'injection d'une dose élevée d'alcool.

J'ai cherché ce qui restait d'alcool dans l'estomac : le contenu de ce viscère pesait 181 grammes ; en le distillant dans le vide, j'ai trouvé, avec l'alcoomètre de Gay-Lussac, 5 centimètres cubes d'alcool absolu et, par le procédé au bichromate de M. Nicloux, exactement le même nombre ; de sorte que sur 45 centimètres cubes d'alcool injectés, 40 centimètres cubes avaient été absorbés pour passer dans le sang et dans tous les tissus.

Dans une deuxième expérience, j'ai fait chez un chien trois injections successives, de quatre heures en quatre heures, de 5 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme. L'animal est mort pendant la nuit. A l'autopsie, j'ai trouvé dans le cœur droit du sang que j'ai soumis à la distillation dans le vide et qui a donné $1^{cm3},3$ d'alcool dans 100 centimètres cubes ou $\frac{1}{76}$, nombre très voisin de celui $\frac{1}{71}$ qui a été fourni par le lapin dans l'expérience précédente.

Il arrive souvent, hélas ! que des hommes adonnés à l'usage des liqueurs alcooliques en prennent une si grande quantité que des accidents terribles et même mortels ont lieu, c'est une question de dose.

Je lis dans un journal sous le titre *l'Alcool qui tue*, l'observation suivante : « S'étant enivré à boire de l'absinthe dans une auberge, à Germigny, près d'Auxerre, un domestique de dix-huit ans a dormi d'un sommeil d'ivrogne pendant trois jours, puis il a succombé à une congestion déterminée par l'abus de l'alcool. »

Une autre observation m'a été communiquée par le savant entomologiste M. Künckel d'Herculais, assistant au Muséum :

« Un stupide pari vient de coûter le vie à un facteur des postes d'Alger.

« Ce jeune homme et trois de ses camarades ayant parié à qui boirait le plus d'eau-de-vie, la patronne de la cantine où ils se trouvaient leur apporta à chacun un litre d'eau-de-vie de marc, qu'ils se mirent à boire à pleins verres.

« L'un des parieurs, nommé H. D., mourut presque sur le coup. Un autre a failli le suivre dans l'autre monde. » (*Indépendant de Mostaganem*, 2 juillet 1896.)

Devons-nous rester inactifs devant de pareils accidents si souvent mortels ? Non, il faut agir avec la plus grande énergie ; la première indication à remplir consiste à vider complètement l'estomac, pour arrêter l'absorption de l'alcool ; je ne connais pas de moyen plus efficace que celui qui est employé sur nos côtes de Bretagne par les femmes des marins pêcheurs quand leurs maris sont ivres avant l'embarquement : elles leur donnent une tasse de café noir additionné d'une bonne poignée de gros sel ; la potion est avalée d'un seul trait et produit rapidement son effet ; quelque temps après, le marin embarque et se met à la manœuvre.

Pour démontrer les effets toxiques de l'alcool sur les vertébrés inférieurs, j'emploie des tritons palmés que j'immerge dans de l'alcool à 20 p. 100 ; au bout de quelques minutes, ces animaux, d'abord très agités et projetés sur un écran, deviennent complètement immobiles et paralysés, ils paraissent morts. Chez les poissons, les cyprins dorés de la Chine, l'alcool à 10 p. 100 suffit ; l'absorption par les branchies est très active ; au bout de cinq à six minutes, les poissons perdent leur station verticale, ils tombent sur le côté, les mouvements respiratoires s'arrêtent.

Si l'action de l'alcool n'a pas duré trop longtemps, les tritons et les poissons placés dans l'eau pure reviennent à la vie.

Digitized by Google

IV

L'homme adonné à l'usage et à l'abus des liqueurs spiritueuses, dont le sang renferme constamment de l'alcool, est exposé à toutes sortes de maladies et d'accidents; des lésions de viscères importants, le cœur, les poumons, le foie, l'estomac, ont lieu souvent et abrègent la vie. Grâce à l'obligeance de M. Lancereaux, président actuel de l'Académie de Médecine, j'ai pu faire photographier plusieurs figures de son bel *Atlas d'anatomie pathologique*,

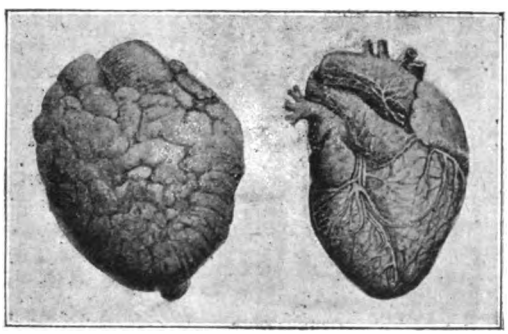


Fig. 39. — Cœur normal et cœur chargé de graisse (alcoolique).

qui démontrent dans le cœur, chez des alcooliques, l'accumulation considérable de la graisse qui gêne les mouvements de cet organe, la stéatose et la

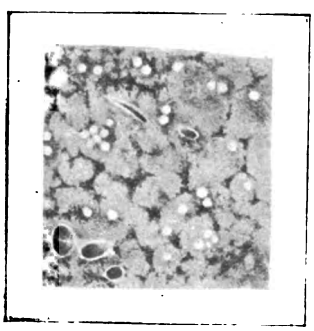


Fig. 40. — Tubercules dans les poumons d'un alcoolique.

cirrhose du foie, des ulcérations et des hémorrhagies de la muqueuse de l'estomac; enfin, une lésion fort commune : des tubercules dans les poumons; c'est un fait d'observation établi par les médecins, que l'alcoolisme conduit souvent à la tuberculose, et la figure 40 montre dans le tissu des poumons des masses tuberculeuses sous forme de masses arrondies.

Tout le monde sait que l'alcoolique perd peu à peu le goût des aliments solides, ce qui le conduit à la terminaison fatale.

Je dois signaler ici un travail important qui a été fait dans mon laboratoire et dans celui de mon collègue M. Budin, et que j'ai conseillé à M. Nicloux d'entreprendre : c'est une thèse pour le doctorat en médecine (*Recherches expérimentales sur l'élimination de l'alcool dans l'organisme. Détermination d'un « alcoolisme congénital »*, 1 vol., 68 p., 1900. O. Doin, éditeur) qui a obtenu le prix de physiologie fondé à l'Académie des sciences par M. Philipeaux si connu par sa collaboration avec MM. Flourens et Vulpian.

1° Si l'on injecte à une femelle en gestation un certain volume d'alcool dans l'estomac, l'alcool se distribue dans le sang et pénètre dans le sang et dans les tissus des fœtus.

2° Si l'on fait prendre à une femelle d'animal, pendant la période de lactation, de l'alcool en certaine quantité, l'alcool passe dans le lait, et le sang des petits contient une certaine quantité d'alcool qui a été dosée par M. Nicloux. Je ne puis citer ici que les deux exemples suivants :

Expérience IV. — Brebis. Poids 22 kilogrammes. En pleine lactation. A mis bas huit jours avant deux petits vivants, bien portants; elle a été séparée de ses petits la veille au soir. Alcool absolu à injecter : 3 centimètres cubes par kilogramme, soit 66 centimètres cubes; alcool à 10 p. 100 injecté : 660 centimètres cubes; la quantité d'alcool absolu trouvée pour 100 centimètres cubes de lait dosée d'heure en heure pendant les cinq premières heures, a été $0^{cm3},19$, $0^{cm3},21$, $0^{cm3},20$, $0^{cm3},18$ et $0^{cm3},17$.

Expérience II. — Cobaye femelle. Poids 730 grammes. Alcool absolu à injecter : 5 centimètres cubes par kilogramme, soit $0,730 \times 5 = 3^{cm3},65$. Alcool à 10 p. 100 : 36,5. Durée de l'injection dans l'estomac : 5 minutes.

Une heure après, on sacrifie l'animal et on retire de l'utérus trois fœtus dont le sang renfermait $0^{cm3},35$ d'alcool p. 100; le sang de la mère renfermait $0^{cm3},47$ d'alcool.

Des recherches cliniques faites chez la femme ont donné des résultats analogues : on doit donc recommander aux jeunes mères et aux nourrices d'éviter avec soin l'usage de liquides trop riches en alcool.

V

Il m'est impossible de ne pas signaler ici les recherches classiques de mes savants collègues MM. Laborde et Magnan, qui ont démontré que l'essence d'absinthe injectée dans le sang ou dans l'estomac, et que d'autres essences contenues dans diverses liqueurs produisent des convulsions chez les animaux et chez l'homme. Je devrais aussi résumer les beaux travaux que mon savant collègue M. Chauveau a publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (14 et 21 jan-

Digitized by Google

vier 1901); je ne puis que transcrire ici les conclusions de ses recherches expérimentales :

« La substitution partielle de l'alcool au sucre, en proportion isodyname, dans la ration alimentaire d'un sujet qui travaille, ration administrée peu de temps avant le travail, entraîne pour le sujet les conséquences suivantes :

« 1° Diminution de la valeur absolue du travail musculaire ;

« 2° Stagnation ou amoindrissement de l'entretien ;

« 3° Élévation de la dépense énergétique par rapport à la valeur du travail accompli.

« En somme les résultats de la substitution se montrent à tous les points de vue très franchement défavorables. »

J'ajouterai que c'est un fait démontré par un grand nombre d'observations, que les hommes adonnés aux sports fatigants, à de longues courses à bicyclette, ou à la lutte, s'abstiennent d'alcool, qui diminuerait leur énergie musculaire.

Je conclus de tout ce qui précède que les *excès alcooliques* anéantissent l'énergie intellectuelle et physique de l'homme et le livrent sans défense à tous ses ennemis.

VI

Il y a longtemps que je me suis procuré un livre assez rare, intitulé *De Statica medicina, ars Sanctorii*

Fig. 41. — Sanctorius dans sa balance.

Sanctorii, qui a été publié à Lyon en 1690 et dans lequel le célèbre physiologiste Sanctorius indique, sous forme d'aphorismes, les résultats qu'il a obtenus en pesant à l'aide d'une balance romaine (fig. 41) tout ce qu'il ingérait, tout ce qui était expulsé par les excrétions visibles; les variations du poids de l'expérimentateur ont donné par différence le poids de la transpiration insensible ; dans les aphorismes IV et VI, Sanctorius nous apprend : 1° que la perspiration insensible est beaucoup plus grande que toutes les excrétions sensibles réunies ; 2° que, si les aliments et les boissons d'un jour pèsent en totalité 8 livres, la transpiration insensible s'élève à 5 livres environ.

De là résulte la nécessité d'introduire dans l'estomac une quantité suffisante de liquide, et je recommande à toute personne adulte d'expérimenter sur elle-même et de vérifier de temps en temps si son régime alimentaire maintient l'invariabilité du poids, condition favorable pour la conservation de la santé.

N. Gréhant.

300

SOCIOLOGIE

La lutte pour l'existence et ses effets dans les sociétés humaines[1].

Formulé pour la première fois par Buffon, il y a plus de cent ans, exposé avec de grands détails et une remarquable accumulation de faits, dans la dernière moitié du XIXe siècle, par Darwin et un grand nombre d'autres naturalistes, le principe de la concurrence vitale ou lutte pour l'existence (*struggle for life*) a pris place, depuis quelque temps, dans les écrits des politiciens et des sociologues, mais il ne me paraît pas qu'aucun d'entre eux en ait compris la signification exacte, ni observé convenablement les résultats. On me pardonnera donc d'entrer dans quelques détails sur cette question qui, en fait, domine la sociologie tout entière.

La lutte pour l'existence est commune à tous les êtres vivants sans aucune exception, depuis le végétal ou l'animal le plus infime jusqu'à la plante et à l'animal les plus parfaits, et depuis la forme la plus primitive de l'espèce humaine jusqu'au type le plus perfectionné de l'humanité. Aucun individu vivant n'y échappe ; chacun est en lutte incessante, non seulement avec tous les êtres semblables ou dissemblables qui l'entourent, mais encore avec tous les éléments du milieu dans lequel il vit.

Les premières observations relatives à ce grand fait biologique sont dues à Buffon. Après avoir découvert et signalé l'influence que le climat, la nourriture, les croisements, etc., exercent sur la production des caractères

(1) Extrait d'un ouvrage de M. de Lanessan, *la Lutte pour l'existence et l'évolution des Sociétés*, qui va paraître à la librairie Félix Alcan.

Digitized by Google

individuels de tous les êtres vivants, il constata que, sous l'influence de ces actions diverses, chaque individu naît avec quelques caractères qui permettent de le distinguer de tous ceux de son espèce, de sa race et même de sa famille. Puis il observa qu'il est possible et même facile de créer une race nouvelle en sélectionnant et accouplant les individus qui se distinguent par un même caractère.

C'est aussi à Buffon qu'appartient l'honneur d'avoir signalé pour la première fois les faits que Darwin devait réunir plus tard, en les multipliant, sous le nom de « lutte pour l'existence ». Le grand naturaliste français remarque, non sans raison, que la terre serait promptement envahie par une espèce quelconque de végétaux et d'animaux, surtout par les espèces très fécondes et qui sont, d'ordinaire, les plus petites, si ces êtres ne se détruisaient pas pour se nourrir les uns des autres ou n'étaient pas détruits par les accidents cosmiques, les maladies, etc. « Lorsqu'on réfléchit, dit-il, sur cette fécondité sans bornes donnée à chaque espèce, sur le produit innombrable qui doit en résulter, sur la prompte et prodigieuse multiplication de certains animaux qui pullulent tout à coup et viennent par milliers dévaster les campagnes et ravager la terre, on est étonné qu'ils n'envahissent pas la nature; on craint qu'ils ne l'oppriment par le nombre et qu'après avoir dévoré sa substance, ils ne périssent eux-mêmes avec elle. » S'il n'en est point ainsi, c'est que «des obstacles sans nombre réduisent cette fécondité à une mesure déterminée et ne laissent en tout temps qu'à peu près la même quantité d'individus de chaque espèce ».

Notre espèce n'échappe pas à cette loi générale: « lorsqu'une portion de la terre est surchargée d'hommes, ils se dispersent, ils se répandent, ils se détruisent et il s'établit en même temps des lois et des usages qui ne préviennent que trop cet excès de multiplication... Il se fait sur les hommes, sans qu'on s'en aperçoive, ce qui se fait sur les animaux : on les soigne, on les multiplie, on les néglige, on les détruit, selon le besoin, l'incommodité, les désagréments qui en résultent... »

Il insiste ailleurs sur les causes qui empêchent la destruction totale des espèces. Il signale notamment la rapide multiplication des animaux de petite taille et dépourvus de force, comme moyen de résister aux causes de destruction dont ils sont entourés.

Enfin il déduit de ces divers faits cette proposition, où se trouve en germe toute la théorie de la lutte pour l'existence et de la sélection que Darwin devait formuler cent ans plus tard : « Les espèces les moins parfaites, les plus pesantes, les moins armées, etc., ont déjà disparu ou disparaîtront. »

Plus tard Malthus, dans un livre célèbre, formule une autre proposition, d'ailleurs contredite, dans une certaine mesure, par les faits, à savoir que les animaux croissent suivant une proportion géométrique, tandis que les aliments ne peuvent augmenter que dans une proportion arithmétique : d'où il résulte que si les animaux et les hommes n'étaient pas détruits en partie par des causes diverses, ils finiraient par succomber tous, faute de nourriture. Il est bien évident, du reste, que tous les individus d'une même espèce ne courent pas les mêmes chances de destruction ; les plus forts et les plus habiles, ceux qui savent le mieux se nourrir, se protéger contre les intempéries des saisons, etc., résistent tandis que les autres disparaissent.

Enfin, généralisant et complétant les observations antérieures à lui, Darwin constate que tous les êtres vivants, y compris les hommes, ont à lutter les uns contre les autres et contre les mille difficultés de la vie, et que dans cette lutte, à laquelle il donne le nom de *struggle for life* (lutte pour l'existence), ceux-là seuls survivent qui sont les mieux doués, les mieux armés, ou, si l'on veut, les plus aptes à résister aux causes nombreuses de destruction dont tous sont entourés. « Grâce à cette lutte, dit-il, les variations (caractères particuliers à chaque individu), quelque faibles qu'elles soient et de quelque cause qu'elles proviennent, tendent à préserver les individus d'une espèce et se transmettent d'ordinaire à leur descendance, pourvu qu'elles soient utiles à ces individus dans leurs rapports infiniment complexes avec les autres êtres organisés et avec les conditions physiques de la vie. Les descendants auront eux aussi, en vertu de ce fait, une plus grande chance de survivre; car, sur les individus d'une espèce quelconque nés périodiquement, un bien petit nombre peut survivre. J'ai donné à ce principe, en vertu duquel une variation, si minime qu'elle soit, se conserve et se perpétue, si elle elle utile, le nom de *sélection naturelle*, pour indiquer les rapports de cette sélection avec celle que l'homme peut accomplir. Mais l'expression qu'emploie souvent M. Herbert Spencer, *la persistance du plus apte*, est plus exacte et quelquefois tout aussi commode. »

En résumé : les végétaux luttent entre eux pour la nourriture, chaque espèce tendant à s'emparer du sol au détriment des autres; ils luttent contre les animaux et l'homme qui les menacent et n'échappent à la destruction que grâce à une multiplication très rapide et aux mille procédés à l'aide desquels leurs graines sont dispersées ; enfin ils luttent contre les conditions climatiques, contre la chaleur, le froid, la sécheresse, l'humidité excessive, les parasites, etc.

Les animaux, de leur côté, luttent d'abord entre eux, d'espèces à espèces, les uns détruisant les autres, et ils luttent entre eux dans une même espèce, chaque individu consommant une portion de nourriture dont souvent il prive un certain nombre d'autres; ils luttent aussi pour les femelles, chaque mâle cherchant à s'emparer d'une ou plusieurs femelles dont il s'efforce d'empêcher les autres mâles d'approcher, et chaque femelle choisissant de préférence, en beaucoup de cas, les mâles les plus beaux et les plus forts.

Digitized by Google

Végétaux et animaux luttent contre l'homme qui les détruit, soit pour son plaisir, soit pour sa nourriture ou la confection de ses vêtements, de son logement, de ses outils, de ses machines, de ses navires, etc. Le résultat de toutes ces luttes est, en principe, le triomphe et la persistance des plus forts, des plus beaux, des plus intelligents, de ceux qui se multiplient avec le plus de rapidité, etc.; en un mot, des mieux armés, c'est-à-dire des mieux dotés en moyens de résistance ou d'attaque et de multiplication.

Parmi les moyens de résistance, j'ai été, si je ne me trompe, le premier à signaler l'« association » des individus. J'ai établi par des faits nombreux et empruntés à tous les règnes, que tout individu isolé est presque fatalement condamné à succomber dans la lutte pour l'existence, tandis que les individus associés opposent une force de résistance beaucoup plus grande à toutes les causes de destruction.

Les faits de lutte pour l'existence et de sélection sont aussi faciles à constater dans l'espèce humaine que dans les espèces animales et végétales, et leurs conséquences par rapport à la persistance ou à la destruction des individus ainsi qu'à l'évolution des familles et des races sont absolument les mêmes que dans toutes les autres espèces d'êtres vivants.

Les faits naturels auxquels on a donné le nom général de *lutte pour l'existence* sont susceptibles d'être classés en trois groupes dont il me paraît indispensable de préciser les caractères et qui sont assez distincts les uns des autres pour qu'on doive leur donner des noms particuliers.

1° Je donne l'épithète de *combat pour la vie* à tous les faits de lutte pour l'existence qui ont pour objet la conservation de l'individu et celle de l'espèce contre toutes les causes de destruction qui la menacent, soit que ces causes aient leur siège dans le milieu cosmique, soit qu'elles résident dans les êtres de toutes espèces qui entourent l'individu envisagé. Par exemple : l'homme est contraint de défendre sa vie (il combat pour la vie) contre les intempéries des saisons et les maladies d'une part, et, d'autre part, contre tous les autres hommes, animaux ou végétaux qui sont susceptibles de la menacer.

2° Je réunis sous le titre de *concurrence individuelle* tous les faits relatifs à la lutte qu'ont à soutenir les uns contre les autres tous les individus d'un même groupe social; c'est-à-dire tous les membres d'une même famille, tous ceux d'une même nation. La concurrence individuelle n'a pas seulement pour objet la conservation de l'individu et de l'espèce, mais aussi et surtout la recherche par chacun des moyens les plus propres à lui assurer des avantages matériels et moraux sur les individus du même groupe social avec lesquels il est appelé à vivre.

3° Je groupe sous le nom de *concurrence sociale* tous les faits de lutte pour l'existence qui se produisent entre les divers groupes sociaux, c'est-à-dire entre les différentes tribus d'un même peuple, entre les différentes classes d'une même nation, entre les nations et entre les races. La concurrence sociale a pour objet principal la prépondérance que chaque groupe aspire à prendre sur un ou plusieurs autres groupes.

Les faits relatifs au combat pour la vie sont communs à tous les êtres vivants sans exception. Ceux de la concurrence individuelle sont faciles à observer dans toutes les espèces animales et, plus particulièrement, dans celles qui forment les sociétés. Ceux de la concurrence sociale n'atteignent leur entier développement que dans les sociétés humaines, où ils sont la source de tous les événements politiques et sociaux.

Dans l'espèce humaine, il n'est pas rare que ces trois ordres de faits se produisent simultanément. Il faut alors, pour les distinguer, procéder à une analyse qui est toujours fort instructive.

C'est d'ordinaire au bord des grands fleuves et, plus particulièrement, près de leurs embouchures, ou près des grands lacs, que les agglomérations humaines se forment dès que la race atteint un certain degré de civilisation. Dans ces points, l'alimentation est facile, en raison de la grande abondance des animaux aquatiques et du gibier à poil ou à plume que l'eau attire; les plantes alimentaires sauvages y sont aussi plus nombreuses qu'ailleurs en raison de la grande fertilité du sol; la circulation est plus facile et moins fatigante par eau que par terre. Enfin, en construisant leurs habitations au-dessus de l'eau, les hommes encore peu armés se mettent à l'abri des attaques de leurs semblables et de celles des animaux féroces. La multiplication est d'autant plus rapide, dans ces sociétés, que les plaisirs génésiques sont encore les seuls connus; mais l'accroissement de chaque agglomération entraîne après lui des modifications notables dans les conditions de la vie.

En premier lieu, l'alimentation devient peu à peu plus difficile, parce que les animaux terrestres ou aquatiques, ayant appris à connaître l'homme et ses habitudes de chasse ou de pêche, le fuient davantage et parce que les plantes sauvages ne se multiplient pas assez vite pour réparer la consommation qui en est faite. Ceux-là seuls peuvent se nourrir d'une manière convenable qui sont les plus habiles à la pêche, à la chasse, à la récolte des plantes nutritives.

Dès lors la concurrence individuelle s'ajoute au combat pour la vie, chaque individu s'efforçant de se faire une situation meilleure que celle des autres, même au détriment de ces derniers. Les efforts de chacun s'appliquent d'abord à la satisfaction des besoins nutritifs; puis, bientôt, ils sont accrus par la difficulté sans cesse croissante de se procurer les vêtements fournis par les animaux, les logements édifiés à l'aide des arbres de la forêt, etc.

Digitized by Google

Les individus les plus forts et les plus intelligents seront les mieux nourris, les mieux vêtus, les mieux logés, ceux qui échapperont le plus aisément aux intempéries des saisons et aux maladies que la misère occasionne. Et plus l'agglomération sociale s'étend, plus la lutte ayant pour objet la conservation de l'individu prend d'acuité. Plus aussi, fort heureusement, l'intelligence humaine se développe ; car la source principale, sinon unique, de son progrès, se trouve dans les efforts auxquels l'homme est tenu pour satisfaire ses besoins.

Bientôt il domestique les animaux et cultive les plantes ; il perfectionne ses vêtements, son logement, ses moyens de locomotion, etc. ; en un mot il se civilise.

Et plus il se civilise, plus le nombre de ses besoins s'accroît. Il ne lui suffit plus de faire cuire ses aliments, que jadis il dévorait tout crus : il en vient à les assaisonner pour les rendre plus agréables au goût. Autrefois il allait tout nu ou ne se couvrait que pour se préserver du froid et de la pluie ; maintenant il ornemente sa personne et ses vêtements, il orne également sa maison. Il invente le luxe, il l'aime et travaille pour se le procurer ; et tous les efforts qu'il fait pour satisfaire ces besoins nouveaux contribuent encore au progrès de son intelligence.

Ceux-là commettent une grossière erreur qui voudraient faire disparaître le luxe des sociétés humaines. Ils supprimeraient, par ce seul fait, la majeure partie des causes qui contribuent au progrès de notre espèce. Nul être humain, en effet, n'échappe à cet ensemble de besoins dont le luxe représente la satisfaction. L'ancêtre sauvage et velu qui peuplait nos cavernes pendant la période magdalénienne, sculptait déjà les manches de ses armes en os ou en corne et cherchait, dans la reproduction des animaux ou de ses semblables par le dessin, un moyen d'orner sa primitive demeure. Il se parait, en même temps, d'anneaux, de colliers, de ceintures formées de coquillages, de dents, d'osselets, etc. Elles ne font que reproduire les habitudes de leurs arrière-grand'mères, les femmes de nos jours qui se couvrent de bijoux et apportent un tel luxe dans leurs vêtements, qu'il est permis de se demander si elles ne cherchent pas plutôt des prétextes à embellir les diverses parties de leur corps que des préservatifs contre le froid ou des protections contre les regards indiscrets.

Combien de génies le goût du luxe, devenu le goût de l'art, ou aidé par ce dernier, n'a-t-il pas fait naître ? N'est-ce pas lui qui a produit les sculpteurs et les peintres, les architectes et les ébénistes, les filateurs et les tisseurs, les ciseleurs et les brodeurs et tous ces artisans que font vivre les besoins nés de la civilisation et aiguisés par la richesse ?

L'homme débarrassé du luxe n'aurait plus, disent certaines écoles sociales, qu'à travailler en vue de la satisfaction de besoins infiniment réduits et il pourrait diminuer, dans d'énormes proportions, la somme de ses labeurs.

A cette théorie l'histoire entière de l'humanité répond que plus l'homme a de besoins, plus ses besoins sont impérieux, plus aussi ses efforts physiques et intellectuels sont grands et plus tous ses organes évoluent ascensionnellement, plus son intelligence progresse. Bien loin de souhaiter que le nombre des besoins de notre espèce diminue, on doit donc s'applaudir de l'apparition de tout besoin nouveau.

D'autre part, les besoins déterminent nécessairement une concurrence très vive entre tous les individus qui les éprouvent, car chacun s'efforce de les satisfaire le plus complètement et le plus vite possible. Cette lutte elle même a pour conséquence l'évolution ascensionnelle de tous les individus qui s'y livrent, et c'est d'elle que résulte l'évolution ascendante de l'humanité.

Si je croyais que le progrès humain pût s'arrêter avant l'heure qui marquera la destruction de notre espèce, j'affirmerais, sans crainte de me tromper, que l'humanité cesserait de progresser le jour où elle cesserait de se forger des besoins nouveaux.

La lutte pour la conservation de la race. — La lutte individuelle qui a pour objet la conservation de la race ou de l'espèce est, parmi les animaux et même les végétaux, éminemment utile à l'évolution ascensionnelle de ces êtres.

Dans l'espèce humaine, il se produit simultanément deux séries de phénomènes conduisant à des conséquences tout à fait différentes les unes des autres.

Si la femme n'avait pas eu, de tout temps, le désir de plaire à l'homme et si ce dernier n'était pas dominé par la même préoccupation dans la recherche de la femme, un grand nombre de nos besoins n'auraient jamais existé, l'évolution de notre espèce aurait été beaucoup moins rapide et nous serions encore, à certains égards, fort arriérés dans la voie de la civilisation.

C'est, en effet, la lutte sexuelle, c'est la volonté qu'ont les deux sexes de se plaire réciproquement, qui a rendu les femmes coquettes et voluptueuses, qui leur inspire la recherche des ornements dont leur beauté s'accroît et qui pousse l'homme à inventer des parures toujours plus belles, plus riches, et témoignant de plus en plus de l'intensité de son amour ou de l'acuité de ses désirs.

Il est donc impossible de nier que la lutte sexuelle ait produit, dans les sociétés humaines comme parmi les animaux supérieurs, une action progressive très efficace.

Cette influence est encore prépondérante, à notre époque, chez tous les peuples sauvages dont les passions sexuelles ne sont émoussées ni par la cupidité, ni par l'ambition, et où toute la vie des hommes est partagée entre les plaisirs de la chasse, de la pêche ou de la guerre, et ceux que procure la femme.

La même influence est encore dominante parmi les populations civilisées que la chaleur du climat et un certain isolement tiennent à l'écart des grandes luttes humaines et des grosses affaires industrielles ou com-

Digitized by Google

merciales. Telles sont les sociétés musulmane, grecque, chinoise, indienne, annamite, etc., telles sont aussi la plupart des classes laborieuses de notre pays. Partout où la richesse n'intervient pas pour troubler, par ses combinaisons intéressées, les conditions normales de la lutte sexuelle, celle-ci contribue encore à l'amélioration de la race par le choix que les femmes font volontiers des hommes les plus intelligents, les plus forts et les plus beaux et par le soin avec lequel les hommes, de leur côté, recherchent les femmes les plus belles et les plus captivantes.

Malheureusement, à côté de cette action progressive, il s'en produit une autre parallèle, dirigée en sens contraire et qui provoque la régression d'une partie de nos sociétés. En raison de son goût particulier pour le luxe et le plaisir, et aussi à cause des multiples besoins qu'elle ressent, la femme est attirée vers l'homme non seulement par les qualités physiques, intellectuelles ou morales dont il peut être doué, mais encore par la fortune, où elle trouvera le moyen de satisfaire ses goûts et ses caprices. La nature et la passion la portent vers l'homme fort, intelligent et beau; l'ambition et le besoin la détournent vers celui, fût-il laid, difforme et inintelligent, qui pourra faire vivre sa paresse et satisfaire ses appétits ou son orgueil. De là ces innombrables unions de la jeunesse plantureuse avec la vieillesse décrépite, de la santé florissante avec la maladie cacochyme, de la beauté avec la laideur, de la femme qui pourrait le mieux travailler au progrès de la race avec l'homme qui ne saurait contribuer qu'à sa régression et à sa dégénérescence. Si le mariage a consacré ces alliances nuisibles au progrès humain, l'adultère en corrigera les vices, en rapprochant par la passion ceux que l'argent avait séparés. Si c'est la misère qui a poussé la fille du peuple dans les bras d'un homme qu'elle ne saurait aimer malgré le luxe dont il l'entoure, c'est, d'habitude, par le retour à la misère, après un passage plus ou moins long à travers la prostitution, que la triste épopée finira.

Ailleurs, la nature, le goût, la vertu, conservant leurs droits, la femme a choisi celui qu'elle aimait pour lui-même, et l'homme a trouvé dans sa compagne la réalisation de son idéal; mais ce sont deux misères qui s'unissent : l'homme se suffisait à peu près quand il était seul; il ne pourra plus, désormais, avec son gain trop faible, ni se nourrir lui-même suffisamment pour réparer l'usure physiologique déterminée par son travail, ni nourrir sa compagne. De leur amour réciproque, si ardent, de leur union si harmonieuse ne naîtront que des enfants débiles et condamnés, comme leurs parents, à se débiliter encore davantage par l'excès du travail et l'insuffisance du bien-être.

Il vous suffira de regarder autour de vous pour mettre des noms sur ces personnages divers, pour dresser des listes indéfinies de ces mariages, de ces concubinages, de ces unions de toutes sortes où tantôt la cupidité, tantôt l'orgueil, tantôt la misère ont pour résultats inévitables la production d'enfants que la régression marque de son triste sceau. Et ces enfants, si la mort ne les frappe pas avant l'âge, produiront des rejetons plus dégénérés encore qu'eux-mêmes, témoignant des terribles effets régressifs que la lutte sexuelle est susceptible de produire dans les sociétés humaines qui ont l'imprudence de se soustraire aux grandes lois de la nature.

Un autre fait contribue puissamment à transformer, dans l'espèce humaine, la lutte sexuelle en une cause de dégénérescence de la race. Tandis que, parmi les animaux, le mâle ne recherche la femelle qu'au moment où elle est susceptible de reproduire, l'homme, au contraire, ne voit en elle, trop souvent, qu'un instrument de plaisir. S'il recherche la beauté de la femme, ce n'est point, en bien des cas, pour en avoir des enfants également beaux, mais uniquement pour jouir de l'élégance ou de la plasticité de ses formes, et il tient alors doublement à ce qu'elle reste stérile : d'abord afin que sa beauté ne soit point altérée et, ensuite, pour se soustraire lui-même aux charges et aux obligations de la paternité. Dans ce cas, plus la femme est belle et plus il y a de chance pour qu'elle ne laisse aucun héritier de ses formes.

Elle-même joint souvent ses efforts à ceux de l'homme pour échapper au rôle que la nature lui assigne dans la perpétuation de la race. N'a-t-on pas vu, dans ces dernières années, un grand nombre de femmes se faire enlever les ovaires et s'exposer à perdre la vie dans une opération cruelle, pour acquérir la certitude de ne point la donner?

Toute une portion notable du sexe féminin et la portion la mieux douée au point de vue des qualités physiques ou intellectuelles — car une certaine intelligence est nécessaire au rôle d'instrument de plaisir — est ainsi condamnée par les vices de l'homme à ne prendre aucune part à la multiplication de l'espèce. C'est par milliers que se comptent, dans les grandes villes, les courtisanes et les prostituées que les caprices génésiques de l'homme, joints à son égoïsme et à sa cupidité, vouent à la stérilité.

Quant aux femmes dont l'homme consent à faire des mères, il les a, de tout temps, condamnées à un rôle subalterne où il trouve la satisfaction de ses instincts ataviques de domination. En Grèce et à Rome, la mère de famille est condamnée, dans le mystère du gynécée, aux plus viles besognes et elles est maintenue dans la plus noire ignorance, tandis que les hétaïres suivent les leçons des philosophes et des rhéteurs. Dans tous les pays musulmans, les épouses sont des servantes, même quand elles sont aussi des instruments de plaisir, et l'ignorance leur est imposée comme aux nonnes des couvents. Dans nos sociétés civilisées, le sort de la femme n'est pas beaucoup meilleur. Parmi les pauvres, elle n'est trop souvent

Digitized by Google

qu'un souffre-douleur; parmi les riches, on atrophie presque systématiquement son cerveau par la paresse et l'éloignement de toute occupation sérieuse, tandis que la bonne chère arrondit les formes qui excitent les désirs. Les juifs tunisiens, poussant ce système jusqu'aux extrêmes limites, mettent les jeunes filles à l'engrais avant leur mariage.

Nos sociétés modernes, fidèles en cela aux traditions des civilisations anciennes, sont arrivées ainsi à ce résultat monstrueux qu'entre le cerveau d'une Parisienne et celui d'un Parisien, il y a plus de différence, pour le poids et le volume, qu'entre le cerveau d'une Australienne et celui de son sauvage compagnon. Par l'hérédité, la mère transmet à ses enfants les vices cérébraux et autres que l'égoïsme et l'esprit de domination de l'homme lui infligent et la race tout entière se ressent du défaut d'usage auquel l'homme condamne le cerveau de la femme.

La lutte sexuelle qui, dans tous les êtres vivants, est l'une des causes les plus puissantes de sélection et d'évolution ascensionnelle, agit ainsi, dans notre espèce, sur un grand nombre d'individus, comme une cause de régression et de dégénérescence.

En résumé, la lutte individuelle pour l'existence, soit qu'elle ait pour objet la satisfaction des besoins relatifs à la conservation de l'individu et à son agrément, soit qu'elle tende à la satisfaction des besoins génésiques, ne contribue pas toujours, comme on le croit généralement, à l'évolution ascendante des individus. Il n'est pas rare qu'elle produise la régression des facultés intellectuelles ou des qualités physiques d'un certain nombre de membres de nos sociétés. Toutefois, elle est profitable à l'ensemble de l'humanité; et elle le serait davantage encore s'il n'existait pas des divisions qui, dans chaque peuple, ajoutent à la lutte individuelle pour l'existence les luttes de famille et de classes, que j'ai indiquées plus haut sous le nom de concurrence sociale.

A. DE LANESSAN.

401

PSYCHOLOGIE

L'onomatopée et la formation du langage (1).

Psammétique, roi d'Égypte, désira savoir un jour quelle était la langue vivante la plus ancienne. Pour arriver à ses fins, il employa la méthode expérimentale.

Il prit deux bébés, les confia à un pâtre avec la recommandation expresse de les isoler de tout contact avec les hommes, si bien qu'aucune de leurs paroles ne pût arriver jusqu'à leurs oreilles. Le berger, obéissant à l'ordre, leur donna une chèvre pour nourrice. Quand ils eurent atteint l'âge où la parole commence à se former chez les enfants, il se présenta à l'improviste à la place de la chèvre et eux de s'écrier d'une voix : *bekos!*

L'oracle n'eût pas été plus véridique. Le berger courut rapporter cette parole au roi. Le roi consulta les savants et les livres et ils découvrirent que *bekós* voulait dire *pain* et appartenait à la langue de Phrygie. Preuve en main, on la proclama la plus ancienne.

La voie par laquelle le roi philosophe chercha la solution du problème fait présumer qu'il envisageait le langage comme une formation naturelle et sur ce point cette première parole aurait dû donner satisfaction à sa sagacité. Elle devait être neuve comme un germe.

Nous laissons au pharaon chercheur son auguste repos, et si nous reprenons le problème en soi, c'est qu'il est resté d'actualité. Nous nous demandons en effet si le berger a bien rapporté exactement la parole des enfants et pour cause.

Bekós n'est pas primordial. Il y a dans ce mot un article : la terminaison *os*. Les enfants étaient capables de former ce cri *ho!* d'où procède *os*. L'étonnement devient cri, pour les âmes neuves, à la rencontre d'objets nouveaux et le cri suggère leur présence à celui qui l'entend. Si celui-ci n'apercevait pas l'objet, il n'aurait qu'à examiner la direction des yeux, le mouvement qui se dessine dans la main qui voudrait le toucher, dans les jambes qui s'apprêtent à y aller, et il aurait des informations complémentaires. Mais, d'autre part, ces enfants ne trouvaient guère d'objets frappants autour d'eux qui pussent exciter leur étonnement et la seule occasion de jeter ce cri c'eût été le cas où leur vie végétative leur ménageait une sensation nouvelle. D'ailleurs l'enfant met toute son impression en un cri unique et sa pensée s'envole avec. Il a pu dire *ho!* ou bien *bek*, mais non pas *ho* (c'est *bek*), car la forme de cette phrase n'a pu se tracer dans son cerveau. Il ne voyait que la chèvre nourricière et ne pouvait penser à la distinction qu'implique l'emploi de ces deux mots. Il n'attendait qu'elle, ne connaissait qu'elle. Pour dire *ho* c'est elle, il lui eût fallu la notion d'autres créatures.

Si l'enfant n'avait d'autre notion que de sa chèvre, il est oiseux de dire qu'il ignorait l'usage de rejeter le démonstratif à la fin des mots. Cet usage s'établit quand les objets sont devenus plus familiers. La surprise baisse proportionnellement et on n'éprouve plus le besoin de signaler leur présence avec emphase. On donne donc la seconde place au démonstratif.

L'efficacité de la preuve se trouve donc affaiblie par la forme. Pour le fond, c'est bien pis.

On objecte tout d'abord que les enfants n'avaient la notion de *pain* d'aucune sorte ni de cette idée générale la nourriture. Ils tétaient la chèvre aux sons *bb*, *pp*, *mm*,

(1) A propos de notre livre : *Étymologie de mille et une expressions idiomatiques du langage français*. Didier, éditeur, 6, rue de la Sorbonne.

Digitized by Google

mb, *mp*, et l'un pouvait transmettre à l'autre par la voie acoustique l'impression qu'il pensait à la mamelle, qu'il en rêvait, qu'il la désirait, qu'il s'en impatientait. S'ils l'ont fait consciemment avec l'intention de se faire comprendre, ils ont *parlé*. Dès ce moment, le bruit naturel *bb* où s'imprime le désir est devenu vocable par l'emploi conscient de sa vertu communicative. Cette propriété lui appartient naturellement et aucun autre ne saurait prendre sa place si ce n'est par délégation et d'une manière factice.

Si ce n'est pas *pain* que les enfants ont voulu dire par le mot *bekós*, il n'en est pas moins constant que l'apparition du berger à la place de la chèvre, a suscité un mouvement dans les petits réclusionnaires, et puisque d'après Hérodote, ce mouvement s'est exprimé par le mot *bekós*, examinons s'il pouvait se produire sous la forme, non pas de *bekós*, *békos* ni *békkos*, mais de *bek*.

Elle est indiquée dans le cas suivant :

C'était l'heure où la chèvre avait l'habitude d'accourir à ses nourrissons, heureuse de se soulager de son lait et chevrotant *bè*, *mè!* Les bébés l'attendaient et quand ils ont perçu du bruit à l'entrée, leur petite âme leur a soufflé que c'était *bè*, la chèvre. Et ils l'ont appelée, *bek!* non comme font les chevreaux ou les chevrettes, mais comme de petits êtres humains dont l'oreille a accordé l'intelligence et la bouche et dont le souffle comprimé un moment par l'impression a réagi par un bruit articulé. *Bè* désigne la *bique* par son cri et exprimait pour les bébés tout le petit trésor de leur mémoire; en l'appelant, ils la voyaient, la sentaient, la palpaient; elle faisait sourire leur faim et calmait son impatience. Malheureusement c'était le berger, leur attente était déçue, mais l'impression avait éclaté, sonore, sincère et vraie, spontanée comme toute chose qui est un réflexe naturel.

A propos du mot *bekós* disons que *békkos*, en grec, désigne un imbécile, celui que nous appelons un mouton parce qu'il ne sait rien faire par lui-même et qu'il suit les autres par habitude comme son homonyme.

Bè est un des sons de la chèvre. Quand elle s'impatiente, il devient plus guttural; il varie comme ton, longueur et fréquence, selon l'humeur de l'animal. Le *k* est sourd. S'il figure dans le mot, cela tient à la manière dont nous imitons le *e*. Quand la voix se fait forte, nous sentons que la glotte se contracte, ce qui amène le son *qu*, *gu* d'où les noms *bique* et *maguette*.

Les Grecs aussi avaient deux onomatopées pour désigner la chèvre : *bek kos* et *mélon*. Au point de vue de la vertu communicative du son, ces deux vocables se suppléent, bien que divers et provoqués peut-être par des états d'impression qui sont des modifications l'un de l'autre. Le *l* de *mélon*, mouton et chèvre, résulte plutôt de la manière de décrire le jeu de l'organe pendant qu'il forme le son que du son lui-même. En effet, lorsque l'animal dit *bè*, nous voyons sa langue s'abaisser, et quand nous imitons son cri nous nous apercevons que la nôtre fait de même, car il faut ménager la place à *è* dans la cavité buccale. En touchant le fond de la bouche à l'endroit des gencives inférieures, elle ébauche un *l*. Ce son, quoique sourd, on l'introduisit dans l'orthographe pour corser le mot et le rendre plus distinct.

Un des nombreux ouvriers du langage procéda de même quand il appela le veau *meulard*. Son cri est *moeu!* Il lui eût été facile de dire *beuglard*, *meuglard*, mais poussé par le besoin de donner une notation exacte du fait sonore, il a formé *meulard*. Celui-ci est une variante physiologique du son *meug*, *beug*, dont on a formé *meugler*, *beugler* à l'aide du suffixe *eler*. L'argotier profite des propriétés du *meulard* pour nommer le pain blanc *artie de meulan*, en faisant allusion à la couleur de la chair de veau, et le crachat *molard* par association avec la bave gluante de l'animal.

Hérodote avait trop de choses à conter pour en discuter le fond et nous ignorons ce que comptait pour lui cette preuve qui satisfit Psammétique.

L'expérience du roi était dirigée par le principe que le langage naît par la voie naturelle, non pas complet, mais un élément à la fois et que ceux-ci se groupent dans la pensée selon leurs rapports naturels jusqu'à ce qu'une idée prenne le dessus et les coordonne d'après un plan établi à l'avance. Il est à regretter que le mot *bekós* pèche par la forme et le sens et en rende l'authenticité nulle. Mais c'eût été *bek* et le sens *chèvre*, ce mot n'aurait pas apporté la preuve que le phrygien fût la langue la plus ancienne. Qui admettrait que le patois de la Haute Normandie est le premier né parmi les idiomes parce qu'on dit : *Ce n'est pas dans les ah ah* pour exprimer que la chose n'est *ni belle ni laide*, mais qu'elle ne mérite pas qu'on ouvre une bouche ébahie et clame son admiration. Cependant c'est le langage dans son enfance, aussi bien que *bek*, mais *ah* prouve uniquement que l'on forme les onomatopées sous le coup d'impulsions, que le moment est chose secondaire et que l'homme et les conditions d'existence du langage n'ont pas changé.

Le langage enfantin éclôt dans des conditions plus favorables que le roi d'Égypte n'avait accordé aux deux petits êtres. Dès sa naissance, l'enfant pleure sans qu'il semble se rendre compte que sa voix est un appel. Ses cris le dispensent de formuler son désir grâce à la prévoyance de la nature qui les a rendus expressifs au premier chef. Et puis la mère est là qui n'a d'oreille que pour eux, qui en interroge le son, qui l'interprète, cherche, essaie jusqu'à ce qu'elle ait rencontré ce qui les apaise. Elle recueille les sons dont elle a saisi le sens, les répète et cherche à converser avec son bébé en faisant siennes ses futures onomatopées. Encouragée par une première petite parole, elle hâte l'éclosion des autres. A son intention, pour l'amuser autant que pour l'instruire, elle rit, pleure, renifle, éternue, tousse, se mouche, crache, déguste, boit, mâche, trouve bon, mauvais, s'étonne, gronde; elle joue la comédie en imitant les

Digitized by Google

bruits que bébé connaît déjà où reconnaît facilement. Et pour faire l'éducation de sa voix et ouvrir son intelligence, elle appelle à son aide le chien, le chat, les oiseaux, écoute leur voix et la répète. Puis elle fait résonner les instruments, la table, le plancher et tout ce qui répond à une percussion.

La méthode de cette classe préparatoire s'inspire du sentiment sûr comme l'évidence que les sons constituent la voix de nos émotions et que, produits par elles, ils les révèlent en retour; que l'animal a des voix qui l'annoncent selon les variations que subit son humeur; que les gaz, les liquides et les corps inertes ont des bruits qui caractérisent leur constitution ou aident à la reconnaître. Cette école se continue durant la vie, tant pour l'homme de prose que pour le poète; ils écoutent avec plus ou moins d'intérêt les bruits de la nature et les interprètent selon leur émotion; ils n'en forment pas souvent des mots, mais ne manquent jamais de prêter à l'expression qui les remplace le souffle et l'accent de l'onomatopée qui devait en résulter et l'œuvre du compositeur consiste à faire traduire par la voix ou les instruments les sons de la nature.

De l'observation du son au point de vue linguistique, il résulte qu'il n'existe pas sans mouvement, qu'il annonce une activité survenue dans l'objet sonore, qu'il est *verbal* et que sa perception forme la matière d'une proposition dans notre esprit. Il constitue une catégorie inhérente aux corps; celle-ci se manifeste dès qu'ils réagissent par suite d'une modification de leur état antérieur; elle se présente alors comme le prédicat dont le corps résonnant est le sujet et dont l'objet est donné par la personne ou la chose atteinte par ses vibrations. Le son est intégral. Il ne répond exactement qu'au fait qui l'a provoqué; attribué à un autre, il n'a plus que la valeur d'une analogie suggestive d'où peut naître l'erreur. Perçu par l'ouïe, il se transforme dans le cerveau en un sens que la bouche exprime par un geste sonore.

Dans notre esprit chaque être connu se compose de la somme de ses propriétés ou catégories. Le bruit qui répond à un mouvement de cette organisation révèle la somme de ces catégories par association, et chacune en particulier par analyse.

Le chien est tout entier dans son aboi *ouou!* Il l'est également dans tous les autres bruits qu'il profère, chacun le manifestant dans le changement de son humeur. *Ouou*, comme tout autre de ses bruits, nous suggère par analyse ses qualités, ses mœurs, son état physique, ses actions habituelles ou extraordinaires, soit par leurs onomatopées propres, soit en onomatopées d'emprunt et le nom de chacune de ces propriétés le suggère tout entier par association. Une monographie du chien, quelque étendue qu'elle soit, ne sera jamais que la description amplifiée de ce que révèle *ouou*, fût-elle faite avec des mots dont le son ne corresponde avec aucun des siens, mais qui soient seulement suggestifs étant donné qu'ils appartiennent à des êtres qui ont avec lui des catégories communes ou à d'autres êtres encore qui ont des analogies avec ces derniers.

Si l'homme crée son langage, c'est en développant les facultés que la nature a semées en lui. Il exploite un fonds intellectuel dont il est le gérant responsable. Plus son cœur est sain, sa sensation vive, son intelligence moins prévenue, sa conversation plus fréquente avec la nature, plus il recueillera de voix significatives qu'il fera entrer dans le discours avec son semblable selon qu'il le considère plus ou moins comme le compagnon de son sort, un solidaire, un ami.

Quoique naissant dans les conditions que nous avons énoncées, on oublie comment les sons surgirent et par quel sentiment de leur vertu communicative on les introduisit dans le discours. On ne se regarde pas vivre, mais se laisse emporter par l'impression. Du reste, le son est un effet et non pas une cause, une catégorie de l'événement et non l'événement lui-même; celui-ci intéresse seul notre existence, notre conscience et s'il se grave dans le souvenir sous la forme d'idée c'est à leur bénéfice. Ce n'était pas le cri *bek* qui intéressait les enfants dont nous parle Hérodote, mais la *chèvre* et son lait.

Si les bruits survivent aux impressions et les mots au premier discours, c'est que les circonstances dans lesquels ils se produisent vont se multipliant; leur fréquence les grave dans la mémoire et la tradition les perpétue.

Vient le moment où le penseur se demande comment naquit le mot, d'où il tire sa propriété pour exprimer ce qu'il signifie et qu'il se voit forcé de refaire son histoire.

Socrate, dans le *Cratyle* de Platon, en cherchant à résoudre la question, semble ignorer comment les enfants de Psammétique y avaient répondu.

Quoiqu'il s'intéressât plus spécialement au sens, il était convaincu qu'il devait exister un rapport juste qui garantisse la propriété du nom qu'on lui avait donné. L'oracle l'avait proclamé le plus sage des Grecs, mais il ne présuma nullement que la solution qu'il proposait fût définitive. Souvent il en voyait plusieurs pour un seul cas, pendant qu'il cherchait à expliquer le fait des noms en ce sens que *c'est nous qui réalisons l'idée par le nom* en obéissant à un sentiment de convenance entre le son des lettres, l'harmonie des syllabes d'une part et l'idée de l'autre.

Socrate était certainement le plus sympathique des esprits et nous l'aurions écouté, nous lui aurions répondu sans penser à le contredire. Lui qui interrogeait toujours pour que ses interlocuteurs avouent eux-mêmes les erreurs de leur esprit, nous aurions attendu avec déférence qu'il se pose à lui-même la question pourquoi lui, disposant de l'alphabet et ayant des idées vives, pures, idéales ne les réalisait pas en lettres et en syllabes, bien qu'elles fussent neuves et réclamassent un nom approprié à leur sens.

Ce que Socrate n'essaya pas, personne ne le fit ni avant

Digitized by Google

ni après lui, parce qu'un accouplement de lettres fait de propos délibéré (*thései*) se défait comme il se fait, tandis que le mot naturel se forge au foyer de la vie, que c'est l'image d'un fait imprimée à l'air qui la transporte sonore à notre oreille, qu'il existe par nature et par un accord spontané entre elle et nous. Les lettres de l'alphabet sont empruntées à des sons naturels; elles forment des produits d'analyse qui en cet état ont perdu leur caractère significatif et onomatopéique. Ce sont des sons abstraits qui n'ont plus qu'une valeur mécanique. En outre, le sentiment d'un homme sur la convenance entre un son choisi et l'idée qu'on veut réaliser par son intermédiaire est insuffisant pour garantir la propriété du nom ainsi formé. Il faut non pas la préméditation, mais une réaction qui soit l'effet de notre nature et de la nature environnante agissant l'une sur l'autre.

Si Socrate s'était occupé des vibrations de l'âme et de celles des corps autant que des idées pures, il aurait proposé une autre solution même sans aller à l'école d'Épicure. Nous n'aurions pas à regretter que lui qui aimait tant à s'instruire et qui avait le sens du vrai aussi vif que celui du beau, n'ait pu écouter les leçons d'Aristote qui commença la réaction contre son genre de penser avec des mots en oubliant de vérifier les faits qu'ils énoncent. Combien il y a de juste pondération dans ce vers de Virgile : *Totos diffusa per artus mens agitat molem*, et dans le mot de François d'Assise : « Mon corps est le frère de mon âme ».

Voici comment l'esprit de Socrate était préparé quand il aborda la question. « Les noms véritablement propres se trouveront selon toute apparence parmi ceux qui se rapportent aux choses éternelles et à la nature. Ceux-ci ont dû être établis avec un soin particulier; peut-être viennent-ils d'une puissance plus haute et plus divine que celle des hommes comme nous l'avons remarqué. »

Il cherche donc des solutions étymologiques, il propose mais n'affirme rien. « De tout ce que je viens d'avancer », dit-il, « je n'ai fait que considérer avec Hermogénès ce qui me venait à l'esprit. »

Nous avons retenu sa conclusion :

« Il paraît, Hermogénès, que l'institution des noms n'est pas une petite affaire ni l'ouvrage de gens médiocres. Cratyle a donc raison de dire qu'il y a des noms naturels aux choses et que tout homme ne peut pas être un artisan de noms, mais celui-là seul qui considère le nom propre à chaque chose et qui sait en réaliser l'idée dans les lettres et les syllabes. »

Nous avons écrit notre livre : *Étymologie de mille et une expressions idiomatiques du langage français*, afin de prouver que ce sont des gens d'esprit qui forment les noms et les locutions et que le paradoxe n'est jamais qu'apparent; que les mots dont nous ignorons l'étymologie ont leur propriété, tant physique par le son, que mentale par le sens naturellement incorporé à leur racine ou acquis par l'analogie.

Citons quelques exemples :

Un poisson d'avril est une plaisanterie, mais n'est-elle pas un spécimen typique des bourdes qu'admettent les gens crédules? Il n'y a pas de poisson d'avril. A cette époque, il est œuf ou frétin.

Quand la dispute est au ménage, on dit que *le torchon brûle*. Cette expression d'apparence paradoxale se justifie par le raisonnement que se fit le loustic qui la créa. Quand on se dispute, on se donne une torchée, des coups, une voie de bois, une brûlée qui met le feu au torchon. C'est ainsi que le torchon brûle.

Et cette pauvre fille qui cède à la tentation et qui se moque gaillardement des on-dit, *comment jette-t-elle son bonnet par-dessus les moulins?* Elle fait comme ce docteur en droit qui jette sa clapette, sa langue, son moulin à paroles, et son bonnet par-dessus, parce qu'il ne sait plus quoi dire, que sa science est insuffisante et que son bonnet de docteur est un emblème inutile. Tous deux font un coup de désespoir.

Comment voir un récidiviste dans l'expression un *cheval de retour?* Le proverbe le dit : « Jamais cheval ni méchant homme n'amenda allant à Rome. »

Dès le patron-minet veut dire de grand matin. Oui, l'écureuil est très matinal. On l'appelle chat-écureuil dans plus d'un patois parce qu'il grimpe et vole comme le chat. Or *minette* est surtout connue par sa patte et *patronner* veut dire dans le centre se servir de sa patte.

Lorsqu'on dit *abafointé* pour étonné, on s'exprime raisonnablement. En effet quand on tombe par l'*abat-foin* on est étourdi de sa chute, et on le serait à moins.

Et *vivre comme coq en pâte*. Il n'y a rien d'étonnant que le coq soit à son aise, car en Normandie on le fait vivre dans un *bingot*, qui est un petit panier où l'on met lever la pâte du pain et qui est tout couvert de croûtes qu'il n'a qu'à becqueter.

Dans le langage populaire, nous voyons revenir sous une forme nouvelle le régime de nomenclature par l'interjection. Un huissier audiencier est un *paix-là*, l'Anglais un *goddam*, le conducteur d'omnibus un *aï*, le patron un *acré*, parce que dans sa mauvaise humeur il bégaie le mot sacré!

Le sentiment que les mots ont une valeur prédicative et verbale se manifeste dans des expressions : comme du *gaulé* pour du cidre, du *renaché*, du fromage, une *toquante*, une montre, la *molanche*, la laine moulinée, la *roulotte*, la voiture.

Les malfaiteurs se sont créé un langage qu'ils auraient bien voulu rendre impénétrable à l'étymologie, mais ils ont été contraints de suivre la loi qui préside à la formation des noms : l'onomatopée ou la figure.

Ils ne forment aucune idée générale ni abstraite; l'action seule les frappe et les occupe et ils l'expriment par une onomatopée ou une image qui la suggère. Le malfaiteur appelle la police *l'arnac*, *l'arnacle* parce qu'elle renacle, se fâche, — *l'arnif*, parce qu'elle renifle en flai-

Digitized by Google

rant le gibier, — *la mouche*, parce qu'en reniflant elle a l'air de se moucher, — *la louche*, par ce qu'elle guigne, — *la rousse*, par ce qu'elle *brûle* le délinquant, — *la laune*, parce qu'elle bourrique sous le nom de one, âne, et parce qu'il exprime le sens d'être trompé par une allusion, obscène, comme dans *la pousse*, *la cogne*, la police.

La peur, il sent qu'elle existe par le battement de son cœur. Il l'appelle *le taf* par un nom patois qui équivaut à tape; *le trac*, par assimilation avec *le traquet* ou clapet du moulin; *la venette*, en la représentant par son effet qui rappelle l'odeur du vesen, dit *vêne*, en normand.

Soi-même il s'appelle *son orgue*, en se désignant par son nez quand il ronfle ou son *nière* en ramassant tout son moi dans le nerf.

L'année lui apparaît sous la forme d'une branche nouvelle, une *verge*, qu'il appelle *berge* pour faire rimer ce nom avec *gerbe* qui désigne pour lui l'année sous l'image de la moisson. — L'heure est pour lui une *pige*, parce qu'en sonnant elle lui rappelle l'expression *coller une beigne*, et que colle est synonyme de poix, en lyonnais *pége*; — ou bien une *plombe* parce que le coup de l'heure lui remet en mémoire sa canne plombée. Que s'il donne le nom de *pige* à l'année, c'est par extension du sens de heure, — à la *prison*, c'est qu'il est pigé, pris aux gluaux poissés, — au *portefeuille*, c'est qu'il a vendu des titres faux et que l'acheteur est englué, et s'il *fait la pige* à quelqu'un en allant plus vite ou en faisant mieux que lui, c'est qu'il l'attrape. De ce fait il ne forme pas des mots d'une pièce et qui n'aient aucun rapport avec le langage commun, non pas, il voit des analogies, comme les peut découvrir son esprit et leur donne des noms empruntés aux patois.

Et puisque nous tenons le mot *pige*, poix, ajoutons que lorsque l'argotier dit *pigler* pour sauter, c'est que ce sens lui rappelle le crepitus et qu'il l'associe avec l'excrément par une de ses propriétés. Les petits écoliers semblent lui avoir emprunté son langage quand ils appellent le lieu d'aisances *pigut*.

S'il appelle la poche une *fabe*, c'est qu'il pense à la gousse de la *fève* et à l'argent qu'il appelle du *grain*. La viande, il la nomme *barbaque* parce qu'il en mange de dure comme celle du bouc, en latin *vervex* — ou *crigne*, parce qu'elle lui rappelle le cheval par son crin.

Nous pouvons donc le suivre quand il nomme les faits présents; il en est de même lorsqu'il remonte dans l'histoire. Il appelle sa pince à effraction *pince monseigneur*. Oui! parce qu'il y voit non sans affecter l'orgueil la *clef du roi*. Cette expression désignait en rouchien la sommation d'ouvrir faite par la force publique au nom du roi. Pendant la Régence, c'était au nom de *Monseigneur* le dauphin, ce qui justifie les synonymes *dauphin*, *enfant*, *bibi*, *cadet*; s'il l'appelle *plume*, il ne fait pas de contresens et ne violente pas les mots; il n'en fait pas des signes inertes, mais il développe leurs catégories; la plume et la pince monseigneur sont *fendues* par le pied et cet outil rend l'effraction chose *légère*. S'il le nomme *biribi*, c'est qu'il sait que ce mot veut dire *virevire* et qu'il l'associe avec la fausse clef, la clef, qu'il appelle *tournante*.

Il ne fait pas de contresens : il associe, comme lorsqu'il appelle le pistolet un *blavard*, un chaume de *blé*, qui lui rappelle le pif, le fifre, le fifi, le nez qui souffle, le nez qu'il torche, et une idée le conduisant à une autre, le coup, le coup de pistolet assimilés à une torchée. Dans cet esprit, il le nomme aussi *mouchoir*, et dans un autre ordre d'associations un *rigolo* en faisant une allusion obscène.

Une *lentille* désigne une volée de coups par les marques assimilées à des éphélides. Et voyez les aveux naïfs : le jeu du *bonneteau* est une duperie; qui pourrait en douter, puisque le truc consiste à faire passer la carte de dessous au-dessus des deux autres et à leur servir de *bonnet*. Le jeu des *cocanges*, le nom le dit franchement, est fait pour coquer ou cocher la dupe.

L'argot est un langage qui demande qu'on s'en passe. Il n'a pas d'orthographe, pas de style et ses associations sont la plupart du temps des chinoiseries. Sa syntaxe seule est française parce que l'esprit de l'argotier suit l'ornière tracée par la logique et qu'il ne saurait s'y soustraire comme être raisonnable. L'inspiration est basse et malfaisante et tout ce qu'elle crée en porte la marque. Il n'use pas du français; il en abuse en cherchant à démarquer les vocables soit par le jeu de mots, soit par des oblitérations, soit en leur donnant un sens qui ne correspond qu'à ses mœurs à lui. L'argotier lui-même ne le parle pas quand il ne rencontre pas l'*arçon*, l'accent chez son interlocuteur, et il s'exprime en français devant les tribunaux. Pris en détail, ce langage est parfois original, cynique, hardi. Mais il faut se souvenir qu'il n'est pas fait pour le plaisir de parler et ne rappelle en rien celui des Précieuses qui était seulement ridicule et oiseux. Pour bien connaître les associations que comporte le sens de ce langage, il est nécessaire qu'on voie l'individu, qu'on écoute la victime, qu'on s'informe auprès de la police sur ce que tel mot veut dire quand la pensée qu'il contient se fait action, qu'on assiste à une séance de tribunal, qu'on jette un regard dans une cellule, et quand on aura ainsi complété le sens, on ignorera les misères morales et le remords du dévoyé qui en a nourri sa pensée. Le devine qui peut.

Dans notre livre *Mille et une... expressions idiomatiques*, nous donnons l'étymologie d'environ *dix mille mots* appartenant au langage familier, populaire ou à l'argot. Nos moyens étymologiques, nous les avons tirés de la seule observation des patois français guidés par la conscience des lois générales qui président à la formation du langage. Nous les avons étudiés dans Geoffroy, Mistral, Jaubert, pour ne nommer que les principaux, et Delsalle, le premier qui ait fait un dictionnaire français-argot. Si nous avons pu récolter des fruits qui soient

Digitized by Google

profitables à la connaissance du français, c'est grâce à ces collaborateurs qui ont planté l'arbre.

Le langage n'est une convention que dans les termes où l'être humain et raisonnable peut faire un contrat. Cette convention préexiste, par le fait de la création, entre sa nature et la nature environnante. Les rapports acoustiques qui en découlent existent naturellement : *phúsei*, pour employer le langage d'Aristote. La condition de leur manifestation est la liberté, car sans elle les émotions ne s'expriment plus avec sincérité. Les onomatopées existent *phúsei*. L'esprit et le corps, le sens et le son s'y réunissent dans une harmonie parfaite.

Le poète qui choisit un terme n'ayant pas la propriété exacte de l'onomatopée, mais suffisant pour *suggérer* son émotion, et le savant quand il procède dans les mêmes conditions pour exprimer son idée positive, forment des mots par figure ou symbole. Si le public les accepte, on peut dire avec Aristote qu'ils ont été formés *thései* parce que *ce sont eux qui les ont institués*. Toutefois la liberté subsiste dans ce choix délibéré : elle s'est laissé guider par la raison. De fait, le principe de leur formation est *psú khaei, phraeni*, parce que l'âme, l'intelligence ont trouvé et approuvé la propriété de ce terme quoi qu'elle soit incomplète. Le langage existe *psúkhaei* sur toute la ligne.

ADRIEN TIMMERMANS.

533,6

AÉRONAUTIQUE

Voyages aériens au long cours.

Les expériences aérostatiques faites de Gabès (Tunisie) en janvier 1903 avaient pour but principal de rechercher si un type nouveau d'aérostats, caractérisé par un guide-rope lourd, rigide, et un système de voiles dites voiles cerfs-volants, pouvait être véritablement long-courrier, c'est-à-dire était capable de se maintenir longtemps en l'air avec des dépenses de lest nulles ou minimes.

L'expérience fut faite successivement avec deux petits ballons non montés : l'*Éclaireur* de 48 mètres cubes, le *Léo Dex* de 87 mètres cubes.

1° Aérostat l'*Éclaireur*. — Le ballon de l'*Éclaireur* était sphérique, de $4^{m},50$ de diamètre, avec une manche d'appendice de 6 mètres. Dans les conditions de fatigue les plus grandes l'étoffe conservait un coefficient de sécurité supérieur à 10 (manche ouverte crachant).

Au-dessous du ballon était une pyramide triangulaire de voiles dont le sommet légèrement tronqué était fixé sur un triangle métallique lacé à la manche à 5 mètres au-dessous du pôle inférieur du ballon et dont les trois arêtes rencontraient la sphère du ballon à $0^{m},50$ au-dessous de son équateur.

Le ballon ne possédait ni filet, ni chemise.

Au triangle métallique était suspendu un guide-rope de 116 mètres de longueur, pesant 34 kilos et formé d'un fil d'acier demi-dur sans points de rupture préparés.

Les voiles inclinées avaient pour objet de permettre à ce très petit ballon d'entraîner son guide-rope lourd sans risquer d'être couché par une rafale.

A leur sujet le calcul donnait les résultats théoriques suivants :

Par un vent de un mètre à la seconde, l'action d'entraînement horizontal du vent sur la sphère du ballon était d'environ $0^{kil},405$.

Sur les voiles, dans le cas où l'une d'elles se présentait normalement au vent, environ $1^{kil},260$.

Dans le cas où la pyramide s'effaçait devant le vent en lui offrant une de ses arêtes, environ $1^{kil},008$.

L'action de soulèvement produit par le vent sur la partie inférieure de la sphère contre laquelle la disposition des voiles rejetait les filets d'air était supérieure à $0^{kil},252$.

Et sur la voilure dans le cas le plus défavorable, $0^{kil},170$.

Au total par un vent de 3 mètres à la seconde, retard maximum à la marche causé par le frottement du guide-rope sur le sol, on avait théoriquement :

Entraînement horizontal.	$13^{kil},500$
Soulèvement vertical.	$3^{kil},800$

Mais il est à remarquer que ces chiffres théoriques supposaient les surfaces en prise au vent rigides, planes ou sphériques. Or dans la réalité, sous l'action même de ce vent ces surfaces tendaient à devenir concaves, accroissant dès lors notablement les actions d'entraînement et surtout de soulèvement.

Le coefficient de frottement du guide-rope sur le sol étant voisin de 0,3 ; la moitié du guide-rope exigeait pour être entraînée, après démarrage, un effort de 5 à 6 kilos et au démarrage de 12 kilos.

Le poids du guide-rope était tel que le ballon ne pouvait en aucun cas le soulever complètement dans les conditions de gonflement qui vont être exposées.

Le ballon était gonflé au gaz hydrogène de force ascensionnelle $1^{kil},10$ à $1^{kil},14$. Il était incomplètement rempli au départ et de telle sorte qu'un accroissement de température de 50° sur la température initiale de 20° du gaz du ballon et un accroissement d'altitude de 1 000 mètres ne puissent amener le gaz à remplir complètement la capacité du ballon.

Dans ces conditions la manche du ballon pouvait être liée au départ et elle le fut à son extrémité inférieure en deux points.

L'*Éclaireur* fut lancé avec une force ascensionnelle telle qu'il soulevait au départ environ les deux tiers de son guide-rope. La brise soufflait à 12 ou 15 kilomètres à l'heure. Il démarra sans difficulté et prit l'allure de 7 kilomètres.

Son guide-rope fut vu traversant sans incident des

Digitized by Google

palmiers sur les têtes de deux desquels il glissa, et un petit bois d'oliviers.

Durant la nuit un calme plat l'immobilisa presque complètement.

Au petit jour des Arabes tordirent son guide-rope, et amenèrent le ballon à terre; il reçut un double coup de couteau aux environs de l'équateur, ce qui constitua une ouverture en languette d'un peu plus de un décimètre carré.

Les Arabes chassés, le guide-rope fut tant bien que mal redressé et le ballon sommairement pesé. Sa force ascensionnelle, à la hauteur du triangle métallique, n'atteignait pas 4 kilos.

Le guide-rope fut coupé environ à mi-longueur.

Une brise de 10 à 12 kilomètres bientôt croissante, s'étant levée, l'*Éclaireur*, sa blessure non réparée, fut à nouveau lancé.

Après une légère hésitation, il démarra ses 17 kilos de guide-rope, en soulevant environ 12 kilos et prenant une altitude d'une quarantaine de mètres.

Visiblement, le ballon faisait cerf-volant sous l'action du vent. La sphère semblait revenir contre le vent, tandis que la voilure se creusait sous elle.

Sans cette utilisation automatique de ses propriétés de soulèvement mécanique de son guide-rope, le ballon, à demi dégonflé, n'eût pu en effet, avec sa force ascensionnelle réduite à moins de 4 kilos, enlever comme il le fit 12 kilos environ de guide-rope et démarrer le reste. Il se fût immanquablement roulé sur le sol.

Il continua ainsi, à l'allure de 5 à 7 kilomètres à l'heure, durant deux à trois heures, puis tomba dans la propriété d'un Italien qui rapporte l'avoir vu s'effondrer « comme une pierre ». A ce moment la force ascensionnelle du ballon, dont la déchirure de son équateur laissait passer du gaz, devait être nulle, peut-être même négative; il ne se soutenait plus vraisemblablement que comme l'eût pu faire un cerf-volant à câble mobile.

Au moment où l'*Éclaireur* tomba il venait de franchir une crête. De l'autre côté de cette crête il trouva un calme relatif des airs et dès lors, n'ayant plus le point d'appui nécessaire pour fonctionner en cerf-volant, il s'effondra brusquement.

L'étude de son épave a prouvé que ni l'étoffe, ni les coutures, ni le vernis n'avaient sensiblement fatigué. Au coup de couteau de son équateur doit être imputée à peu près uniquement la perte notable de gaz de l'*Éclaireur* qui néanmoins est resté une vingtaine d'heures en l'air.

L'étude des aspects de sa manche d'appendice faite en cours de route ayant donné à penser qu'il était inutile de lier la manche pour s'opposer aux rentrées d'air et que la ligature pouvait être sans aucun inconvénient remplacée par un cataplasme fait d'une matière grasse pâteuse placée dans la partie inférieure de la manche, on décida de ne pas lier la manche du ballon suivant, le *Léo Dex*, ce qui permettait de le lancer complètement gonflé.

2° Aérostat le *Léo Dex*. — Le ballon le *Léo Dex* était du même type que l'*Éclaireur* avec un diamètre de $5^{m},50$. Son guide-rope pesait $48^{kil},500$ et avait 166 mètres de longueur.

Les actions d'entraînement et de soulèvement dues à ses voiles étaient sensiblement les mêmes que pour l'*Éclaireur*.

Outre son guide-rope il portait : un serpent métallique pendant à 15 mètres au-dessous du ballon ; une nacelle fermée contenant trois pigeons voyageurs mâles des colombiers de Médenine, un baromètre enregistreur, des thermomètres à maximums et minimums, du grain et de l'eau pour les pigeons ; un délesteur automatique contenant 4 litres d'eau-lest.

La porte de la nacelle était munie d'un dispositif qui l'ouvrait automatiquement dès qu'elle touchait terre ; les pigeons étant alors mis en liberté rentraient à Médenine s'ils s'en trouvaient à moins de cinquante lieues ; leur présence à bord avait pour unique but de permettre de savoir si l'aérostat avait franchi sans encombre les deux cents premiers kilomètres de son parcours. Aucun d'eux ne rentra à son colombier.

Le *Léo Dex* fut lancé presque complètement gonflé avec une force ascensionnelle telle qu'après avoir décollé son guide-rope il possédait encore une rupture d'équilibre positive d'environ $1^{kil},500$.

Il prit au départ une altitude de 350 à 400 mètres au-dessus du sol et la direction du sud-ouest avec une vitesse d'environ 25 kilomètres à l'heure. Il fut signalé entrant quatre heures plus tard dans le Grand Erg, en conservant la même direction et la même vitesse.

Le lendemain soir il était arrêté par les indigènes après un parcours le plus de 600 kilomètres. Il avait été ramené au nord par un vent de sud-est, sur l'oued Djedi, non loin de Bir-Benderi, soit à peu près à égales distances de Biskra et Laghouat.

Les indigènes l'attachèrent à un arbre et il passa la nuit dans cette position. Au matin une déchirure produite par une branche de cet arbre amena son dégonflement; des chocs contre les branches avaient ouvert à plusieurs reprises la porte de la nacelle et deux pigeons s'étaient échappés ; les mêmes causes avaient défoncé le délesteur automatique ; le guide-rope avait disparu et cette disparition est regrettable, car il eût été fort instructif de se rendre compte par l'inspection de ce fil d'acier du degré d'usure qu'avait amené le parcours de 600 kilomètres qu'il avait effectué constamment à la traîne.

Le baromètre enregistreur indiquait par son diagramme que l'aérostat n'avait à aucun moment dépassé une altitude de 500 mètres, il avait donc constamment navigué au guide-rope depuis son entrée dans le Grand Erg peu après son départ.

Digitized by Google

Le thermomètre à maximums marquait 15°.

Le thermomètre à minimums était détraqué.

Des enquêtes se poursuivent au Sahara algérien dans le but de reconstituer l'itinéraire suivi par l'aérostat qui, parti avec vent du nord-est, a été arrêté au moment où il était poussé par un vent du sud-sud-est. Au moins dans la portion de son itinéraire qu'il a parcourue de jour il a dû être, sinon rencontré par des nomades, du moins aperçu par eux ; leurs rapports permettront de déterminer jusqu'à quelle distance il s'est enfoncé dans le sud-ouest avant d'être ramené au nord, et d'en déduire la longueur du parcours effectué ainsi que les natures de terrain guide-ropé.

Ces expériences ont prouvé que :

1° Le type d'aérostat employé est long-courrier, puisqu'un ballon de seulement 87 mètres cubes non monté a exécuté un raid dont jusqu'ici ne s'étaient montrés capables que des ballons de forts volumes montés par des aéronautes exceptionnellement habiles ;

2° Le type de guide-rope employé ne s'accroche jamais ;

3° En munissant un ballon de voiles convenablement disposées on peut lui faire faire cerf-volant dans les circonstances où les ballons ordinaires sont couchés par le vent ;

4° Un aérostat non monté a été réalisé qui se suffit à lui-même et en particulier reste constamment à faible distance au-dessus du sol, condition essentielle d'une bonne navigation.

Léo Dex.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Études sur la nature humaine. Essai de philosophie optimiste, par Élie Metchnikoff. — Un vol. in-8° de 400 pages avec figures ; Paris, Masson, 1903.

Il n'est pas contestable que les êtres vivants, à quelque degré de l'échelle biologique qu'ils appartiennent, depuis les protozoaires jusqu'à l'homme, montrent, à côté d'adaptations très remarquables au milieu assurant la perpétuité des espèces, des imperfections organiques très frappantes qui compromettent l'existence des individus et les empêchent de mener l'existence facile pour laquelle ils semblent créés.

Pour ne parler que de l'homme, depuis longtemps on a mis en évidence l'imperfection de son œil, par exemple ; celle aussi de sa dentition, sa résistance insuffisante aux maladies ; et ce serait un thème facile que de disserter sur l'utilité de son appendice cæcal, qui ne paraît actuellement profitable qu'aux chirurgiens. Encore ne parlons-nous pas des douleurs morales qui empoisonnent plus ou moins son existence.

Aussi le précepte qui consiste à vivre selon la nature, selon la formule antique, doctrine ayant pour objet l'étude du but de la vie morale conforme à la nature, et d'où étaient partis les stoïciens et les épicuriens, a-t-il subi quelques éclipses.

La question que s'est posée M. Metchnikoff dans cette suite de piquantes causeries sur des sujets très divers, reliés cependant par l'idée directrice de l'auteur, est précisément de savoir s'il faut définitivement abandonner l'espoir de vivre selon la nature, et si l'homme se trouverait dans la nécessité d'adopter les solutions décevantes que lui offrent les philosophes pessimistes ou les religions.

Passant en revue et décrivant de façon frappante ce qu'il nomme les *désharmonies* de l'organisme humain, et celles de ses divers instincts, exposant d'autre part les tentatives des religions et des systèmes philosophiques pour combattre les désharmonies de la nature humaine, l'auteur se rallie à cette conclusion : que la science, si l'on en juge pas son passé, ne paraît pas incapable de nous fournir les moyens de vivre selon une nature dont elle est susceptible de corriger et d'atténuer de plus en plus les désharmonies.

« Il faut, dit M. Metchnikoff, que les hommes soient persuadés de la toute-puissance de la science et du rôle nuisible des superstitions profondément enracinées. Il faudra réformer beaucoup des coutumes et des institutions actuelles qui paraissent si solidement établies. L'abandon d'un grand nombre d'usages très répandus, la transformation de tout le plan d'enseignement, demanderont des efforts très longs et pénibles.

« La définition du but de l'existence humaine apportera une précision beaucoup plus grande dans les principes de la morale. La vraie politique ne pourra être fondée que sur des bases nouvelles. La politique se trouve actuellement dans un état semblable à celui où était la médecine à une époque déjà bien éloignée.

« Autrefois, chacun pouvait exercer la médecine à sa façon, car il n'y avait pas encore de science médicale, et rien n'était précis. En politique, chaque individu adulte du sexe masculin est considéré comme suffisamment préparé à l'exercice des fonctions les plus difficiles, comme celles d'électeur, de juré, etc. Ce qui n'a pour excuse que l'état d'enfance de la science sociale. Lorsque celle-ci sera plus avancée, il se produira une spécialisation comparable à celle qui a eu lieu en médecine. C'est alors que les personnes âgées, qui auront acquis une grande expérience et qui auront conservé toutes leurs facultés grâce à l'intégrité de leur état physiologique, pourront rendre les plus grands services à la société future.

« En progressant vers le vrai but de l'existence, les hommes perdront beaucoup de leur liberté, mais acquerront en revanche à un haut degré de solidarité. Plus une connaissance devient exacte et précise, moins on a la liberté de n'en point tenir compte... Certaines libertés, comme celle de ne pas se faire vacciner contre la variole, de cracher par terre, de laisser courir les chiens sans muselière, et tant d'autres encore qui sont dignes des temps incultes, devront disparaître avec les progrès de civilisation.

« D'un autre côté, la conviction que le but de la vie

Digitized by Google

humaine ne pourra être atteint que grâce à une très grande solidarité entre les hommes, restreindra l'égoïsme actuel... La conviction que la science seule sera capable de parer aux inconvénients qui résultent des désharmonies de la nature humaine, devra nécessairement conduire au développement de l'instruction et augmentera par cela même la solidarité entre les hommes...

« Dans le problème de la destinée humaine, l'homme ne pourra jamais se contenter de ce que lui a donné la nature. Il sera nécessaire qu'il intervienne par sa propre activité. De même qu'il a modifié la nature des animaux et des plantes, l'homme devra modifier sa propre nature pour la rendre plus harmonique.

« Si un idéal capable de réunir les hommes dans une sorte de religion de l'avenir est possible, il ne peut être basé que sur des principes scientifiques. Et s'il est vrai, comme on l'affirme souvent, qu'il est impossible de vivre sans foi, celle-ci ne pourra être que la foi dans la puissance de la science. »

On le voit, M. Metchnikoff affirme, en face de la faillite des systèmes philosophiques et des religions, la victoire définitive de la science. Certes l'auteur n'a pas eu la prétention d'écrire un ouvrage n'apportant que des faits précis et indiscutables. Il n'a voulu écrire que des causeries, tracer un programme, et il émet nombre d'hypothèses à vérifier. Aussi son livre ne s'adresse-t-il pas à proprement parler au grand public, mais bien aux personnes ayant une culture scientifique, et notamment aux biologistes.

Voyages au Maroc (1899-1901), par M. de Segonzac, avec 178 photographies, dont 10 grandes planches hors texte, et des appendices politique, astronomique, météorologique, botanique, entomologique, numismatique, géographique, par MM. de Vanssay, Hasse et de Villedeuil, E. Ficheur, Bonnet, Bedel et R. de Flotte Roquevaire. — Un volume in-8° jésus de 400 pages; Paris, Colin, 1903. — Prix : 20 francs.

La librairie Armand Colin vient de publier un fort beau volume, richement illustré, et qui tire des événements récents un intérêt d'actualité de premier ordre. Il s'agit en effet du Maroc, sur lequel l'attention est si vivement attirée en ce moment, et d'où nous arrivent des nouvelles obscures et contradictoires sur des événements que le public a quelque peine à suivre et comprendre.

Cet intérêt qui s'attache à ce Magrib-el-Aqça, cet Extrême-Ouest du monde islamique, est d'ailleurs double : intérêt de curiosité, excité par le mystère qui enveloppe ce foyer du fanatisme musulman, ce réduit de la barbarie; intérêt de convoitise attentif à l'agonie de cet homme malade d'Occident, maître du pays le plus riche et le plus peuplé du nord de l'Afrique, propriétaire de l'une des rives du détroit de Gibraltar, situé à portée de canon de l'Espagne, enclavé entre l'Algérie et le Soudan français.

Nous connaissons à peu près la partie du Maroc que l'on désigne du nom de Bled el-Maghzen. C'est l'Empire Chérifien proprement dit, le domaine temporel des Sultans ; il comprend les plaines étagées qui descendent des derniers contreforts occidentaux de l'Atlas à l'Atlantique et couvre à peine un tiers du Maroc. Les deux autres tiers forment le Bled es-Siba, pays berbère, montagneux, inaccessible aux étrangers, peuplé par de grandes tribus indépendantes, toujours en guerre.

Quelques rares Européens ont exploré ces régions. Le principal fut Ch. de Foucault, ancien officier, qui exécuta en 1883-1884 sa magnifique « Reconnaissance au Maroc ». Marchant sur les traces de son illustre devancier, ancien officier comme lui, M. de Segonzac a visité sous le déguisement de mendiant musulman des régions où jamais aucun Européen n'avait pu pénétrer avant lui : c'est assez dire l'intérêt que peut offrir la relation de son voyage.

En trois explorations successives, de 1899 à 1901, il a traversé deux fois le Rif, dernière partie inconnue du littoral méditerranéen dont nous ne savions, comme l'a dit Duveyrier, que ce qu'on peut apercevoir du pont des navires ; il a parcouru le pays des Braber, déterminant d'une façon précise ce massif du Moyen-Atlas sur lequel nous n'avions que de vagues renseignements ; il a visité, par delà le Haut-Atlas qu'il franchit trois fois, le pays de Sous jusqu'à Tiznit, aux confins du Tazeroualt.

Les explorateurs modernes ont une ressource qui manquait à leurs devanciers : l'emploi de la photographie leur permet de mettre sous les yeux du lecteur les pays parcourus, les scènes observées. M. de Segonzac nous présente ainsi une riche collection de 178 photographies dont la plupart sont des panoramas, de 18 à 48 centimètres de longueur, pris des principaux sommets de la route embrassant tout le pays parcouru. Et ces panoramas sont orientés, gradués, le point de vue est noté sur les cartes, en sorte que la photographie apporte aux croquis une justification rigoureuse en même temps qu'un précieux commentaire.

Il n'est pas besoin d'insister sur le mérite de ces illustrations, de ces observations scientifiques, de ces enquêtes dérobées à la défiance des indigènes au prix de dangers et de peines qui se devinent.

« Glaner n'est rien, disent les Berbères, il faut moudre. » Pour tirer le meilleur parti possible de ses récoltes scientifiques, M. de Segonzac a fait appel au concours d'un certain nombre de savants : ses observations astronomiques nous sont présentées par MM. de Vanssay, Hasse et de Villedeuil; ses collections géologiques, par M. E. Ficheur, professeur de géologie à l'École supérieure des sciences d'Alger; ses collections botaniques et entomologiques, par MM. Bonnet et Bedel du Muséum. Un distingué cartographe, M. René de Flotte Roquevaire, l'a aidé dans la construction de ses itinéraires auxquels il a consacré une importante note géographique. Enfin la carte qui accompagne l'ouvrage résume les itinéraires (1) de l'auteur et expose une intéressante synthèse orographique du Maroc.

---

(1) Les itinéraires, à l'échelle de 1/250000, font l'objet d'une publication spéciale comprenant neuf grandes cartes et deux planches de profils (H. Barrère, éditeur, 21, rue du Bac. Prix des neuf cartes et des deux planches, sous couverture, 15 fr.).

Digitized by Google

M. Étienne, dans la préface qu'il a écrite pour ce volume, rappelle les droits historiques que nous avons sur le Maroc ; il pense que, abstraction faite de la question du détroit de Gibraltar, qui seul a véritablement un caractère international, nous ne pouvons partager le Maroc avec personne. Il est inutile de faire remarquer qu'il n'est pas encore question de partage. Mais M. Étienne, tout en se défendant d'une politique de conquêtes militaires, pense que la France pourrait s'installer au Maroc en suivant une politique sage et modérée qui la présenterait au sultan comme une puissance musulmane, la seule capable de la défendre contre les convoitises européennes, n'ayant d'ailleurs elle-même aucun désir d'annexion.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

16-23 MARS 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE.— *M. Picard* présente une note de *M. Lebesgue* **sur l'existence des dérivées.**

GÉOMÉTRIE. — *M. A. Boulanger* adresse une note **sur les géodésiques des variétés à trois dimensions.**

PHYSIQUE DU GLOBE. — Des bruits inquiétants s'étant répandus **sur l'état de la Soufrière de la Guadeloupe,** *M. A. Lacroix*, sur les instructions du ministre des Colonies, vient de procéder à l'exploration de cette montagne de façon à compléter l'étude qu'il en avait faite au mois de juillet dernier avec MM. Rollet de l'Isle et Giraud.

Il résulte de ses observations que les manifestations volcaniques de la Guadeloupe n'ont pas changé de nature ; ces nouvelles observations, de même que toutes celles qui ont été faites depuis la dernière éruption (1837), montrent que, comme par le passé, l'activité des fumerolles subit des variations d'intensité et aussi qu'elle se déplace ; l'histoire des fumerolles de l'Echelle en est l'exemple le plus frappant. M. Lacroix ajoute qu'il sera aussi intéressant, au point de vue scientifique, qu'utile au point de vue de la tranquillité des populations du voisinage, quelque peu inquiètes, de les suivre désormais de près. Il a fourni à M. de la Loyère, gouverneur de la Guadeloupe, un programme d'observations méthodiques et continues, qui va être mis à exécution et qui fournira probablement d'intéressants résultats.

— Les observations faites sur l'**intensité du rayonnement solaire**, pendant les premiers mois de l'année 1903, indiquent un affaiblissement de cette radiation. Dès le mois de décembre 1902, il s'est produit une diminution très sensible et anormale de l'insolation, diminution qui s'est accentuée en janvier, en février et pendant la première moitié de mars, ainsi que le démontrent les chiffres relevés, lesquels sont très inférieurs à ceux de la moyenne des six années précédentes.

M. Henri Dufour en conclut qu'il existe, cette année, dans l'atmosphère, une cause particulière d'absorption de la radiation solaire qui n'existait pas pendant les six années précédentes.

Faut-il chercher cette cause, dit-il, dans les poussières flottant dans l'air et projetées dans l'atmosphère par les éruptions violentes et répétées de la Montagne Pelée, à la Martinique ? On sait que plusieurs météorologistes ont cherché dans ces manifestations volcaniques la cause des colorations crépusculaires particulièrement intenses, mais intermittentes, qui se sont succédé dans les diverses parties de l'Europe depuis le mois d'octobre dernier. Ces colorations rappellent, en effet, par beaucoup de leurs caractères, celles de l'hiver 1883-1884 qui ont succédé à l'éruption du Krakatoa, dans le détroit de la Sonde. Cependant, avant de se prononcer définitivement, l'auteur pense qu'il faudrait savoir si cette diminution de l'intensité du rayonnement solaire ou cette opacité de l'atmosphère a été observée en plusieurs lieux.

M. Dufour ajoute qu'il y a là, pour les météorologistes, des observations exceptionnelles à faire, sur l'importance desquelles sa note a surtout pour but d'attirer l'attention.

— *M. F. de Montessus de Ballore* adresse une note **sur les anomalies de la pesanteur dans certaines régions instables.**

La colonne mercurielle de l'électromètre était à la température ambiante et ramenée, par une petite correction, à celle de 18°. Or, d'une manière générale, les variations de température n'ont pas changé notablement les courbes électro-capillaires, quoiqu'elles leur aient imprimé, cependant, des modifications appréciables.

PHYSIQUE. — Dans les expériences antérieures de *M. Gouy*, relatives **aux effets de la température sur les phénomènes électrocapillaires**, la température de 18° avait toujours été réalisée pour la pointe de l'électromètre capillaire. Depuis lors, ce savant a fait quelques mesures à des températures de 12° à 52°.

— *M. Marcel Brillouin* adresse une note **sur la propagation dans les milieux conducteurs.**

ÉLECTRICITÉ. — Dans ses nouvelles recherches **sur la cohésion diélectrique des mélanges de gaz,** *M. Bouty*, afin d'arriver à des conclusions plus précises, a mêlé des gaz dont les propriétés électriques sont très différentes.

RADIOACTIVITÉ. — Les nouvelles expériences de *M. A. Debierne* sur la production de la **radioactivité induite par l'actinium** montrent qu'il existe un rayonnement nouveau, caractérisé essentiellement par la propriété de rendre radioactifs, d'une façon temporaire, les corps qu'il frappe.

Ce rayonnement, qu'il appelle *rayonnement activant*, est émis par les centres activants répandus dans le gaz au voisinage de l'actinium. Ces nouveaux rayons possèdent la propriété d'être déviés dans un champ magnétique et dans un champ électrique. La déviation est celle qui aurait lieu pour des particules chargées positivement et animées d'une grande vitesse.

— *MM. P. Curie* et *A. Laborde* rendent compte de leurs recherches **sur la chaleur dégagée spontanément et d'une façon continue par les sels de radium.**

THERMOCHIMIE. — Il ressort d'une étude de *M. H. Giran* **que la transformation du phosphore blanc en phosphore rouge** dégage environ + 4 calories, résultat qui est aussi conforme que possible aux prévisions théoriques. Quant à la transformation du phosphore rouge amorphe en phosphore violet cristallisé, le dégagement serait d'environ + $0^{cal},5$.

TÉLÉGRAPHIE. — *M. Ch. Dion* demande l'ouverture d'un pli cacheté déposé par lui le 23 mai 1887 et contenant une note intitulée : **réception des messages par la télégraphie lumineuse.**

CHIMIE. — *MM. C. Marie* et *R. Marquis* font connaître la nouvelle méthode qu'ils ont imaginée pour déterminer si

Digitized by Google

les propriétés de la solution de sulfate de soude subissent ou non une variation particulière de la transformation de $SO^4Na^2.10H^2O$ en SO^4Na^2 anhydre.

CHIMIE GÉNÉRALE. — Dans leurs recherches précédentes (1897), *MM. Henri Moissan* et *J. Dewar* avaient démontré que le fluor se liquéfiait à — 187° et que, à cette basse température, il n'agissait plus sur le silicium cristallisé, sur le carbone amorphe, sur le bore et sur le mercure; en un mot, que ses affinités chimiques étaient diminuées, mais que, cependant, il se combinait encore avec incandescence au gaz hydrogène ou à l'essence de térébenthine solide.

Ils ont, depuis lors, poursuivi cette importante étude par de nouvelles expériences sur la solidification du fluor et la combinaison à — 252°,5 du fluor solide et de l'hydrogène liquide.

CHIMIE MINÉRALE. — Dans une nouvelle communication ayant pour titre : au sujet de la théorie de la trempe de l'acier, *M. André Le Chatelier* répond aux conclusions d'une note de MM. Georges Charpy et Louis Grenet, sur la dilatation des aciers trempés, présentée le 12 janvier dernier.

— *M. Hanriot* expose le résultat de ses recherches sur un produit commercial, employé en thérapeutique et vendu sous le nom de *collargol*, qui lui a donné à l'analyse 87,3 p. 100 d'argent, une petite quantité d'ammoniaque, une trace d'acide azotique et une matière albuminoïde assez abondante.

D'après les réactions qu'il a fournies, le collargol, dit l'auteur, peut être envisagé comme le sel soluble d'un acide assez énergique pour déplacer l'acide carbonique : l'*acide collargolique*.

— *MM. A. Seyewetz* et *P. Trawitz* décrivent un nouveau procédé de préparation du chlorure plombico-ammoniacal, chlorure dont ils ont montré précédemment l'intérêt pour la chloruration des carbures aromatiques.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. Albert Colson* fait connaître des anhydrides formés par la combinaison de l'acide plombique avec les acides organiques.

— Une note de *M. Al. Hébert*, relative à l'action à haute température des métaux les plus oxydables sur les acides gras, détermine la transformation de ces acides en cétones, qui sont décomposées à leur tour en donnant principalement naissance à du gaz carbonique, à de l'hydrogène et à des carbures éthyléniques plus ou moins élevés, allant des produits de dégradation aux produits de polymérisation des carbures correspondant aux acides employés.

— *M. Ph. Barbier* signale deux combinaisons diamino-éthéniques du cadmium qui sont, dit-il, isomériques ou polymériques, car il lui est impossible de trancher la question, n'ayant pas pu déterminer la grandeur moléculaire de ces corps.

— L'action des chlorures d'acides sur les sels d'argent des éthers acylcyanacétiques a conduit *M. Ch. Schmitt* à obtenir de nouveaux dérivés des éthers acylcyanacétiques, pour lesquels la formule énolique s'impose.

— Dans une précédente communication, *M. E.-E. Blaise* avait montré qu'en réduisant par l'acide iodhydrique l'acide diméthylglutaconique, préparé par méthylation de l'éther glutaconique, il se forme de l'acide 2-4-diméthylglutarique maléinoïde. Ayant trouvé dans la réduction de l'éther acétonedicarbonique, puis dans la déshydratation de l'acide β-oxyglutarique formé, une méthode pratique pour la préparation de quantités notables d'acide glutaconique, il a pu reprendre avec précision l'étude de la méthylation de l'éther glutaconique.

Les résultats de ces nouvelles recherches, qui confirment d'ailleurs ceux qu'il a obtenus antérieurement, l'obligent cependant à modifier ses conclusions. Sa nouvelle note a pour titre : méthylation et condensation du glutaconate d'éthyle.

— Le tétraphénylbutanediol et ses produits de déshydratation. — *M. Armand Valeur* a indiqué antérieurement que les dérivés organo-magnésiens de la forme $Mg\begin{smallmatrix}/R\\ \backslash X\end{smallmatrix}$ (R étant un radical alcoolique) réagissent sur les éthers-sels des acides bibasiques, en donnant naissance à des glycols bitertiaires.

Depuis lors, il a repris l'étude de cette réaction avec le bromure de phénylmagnésium C^6H^5MgBr de MM. Tissier et Grignard.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — Il résulte des nouvelles expériences de *M. A. Mouneyrat*, sur le méthylarsinate de soude, que ce corps n'a pas de tendance à s'emmagasiner dans les organes et que, quelle que soit la dose absorbée, l'organisme n'en retient qu'une quantité très faible, laquelle ne s'élimine complètement qu'au bout du trentième jour qui suit l'ingestion.

— Au cours de ses études, *M. F. Dienert* a été amené à étudier l'action des différents métaux sur les microbes de l'eau et, en particulier, sur le bacille d'Eberth et le *bacillus coli communis*. Il aborde aujourd'hui, dans sa nouvelle communication, l'action du zinc : action stérilisante de l'eau en quelques heures ; action nocive pour les bactéries qu'il tue assez rapidement aussi.

HISTOLOGIE. — Il ressort des recherches de *M. Ed. Retterer*, sur les transformations et les végétations épithéliales que provoquent les lésions mécaniques des tissus sous cutanés, que les modifications et les altérations évolutives qu'on produit expérimentalement sur les épithéliums, en agissant sur les tissus sous-cutanés, créent, chez les animaux, des états organiques et des néoformations qui sont, au point de vue histologique, du moins, l'image de nombreux processus morbides et de certains néoplasmes à leur début (leucoplasie, métaplasie, adénomes, hyperplasies papillomateuses, épithéliomas, etc.).

GÉOLOGIE. — Une note de *M. Charles Jacob* intitulée : signification du gisement cénomanien, à Ichtyosarcolithes et à faune du Maine, de Saint-Laurent près Vachères (Basses-Alpes), démontre qu'il faut admettre l'hypothèse d'une communication directe par Saint-Laurent, à l'époque des sables du Mans, entre la basse Provence et la mer des chaînes subalpines ; et alors l'analogie devient complète entre les régions occidentales et le sud-est de la France. D'un océan à caprines (en particulier à *Ichtyosarcolithes*), s'étendant des Charentes à la basse Provence, ont émigré vers le nord les *Ichtyosarcolithes* et la faune du Maine, d'une part à Saint-Laurent (Basses-Alpes) à travers notre *détroit*, d'autre part dans la Sarthe par le Poitou. En avant du débouché immédiat de ces deux communications avec la mer à *Caprines*, tant sur le rivage méridional de la mer subalpine que dans le sud-ouest du bassin de Paris, l'influence de la proximité de faunes chaudes s'est traduite par la présence de l'une ou de la totalité des formes suivantes : *Ex. columba*, *Orbitolines* et *Trigonies* du Mans, au milieu des faunes plus septentrionales.

PALÉONTOLOGIE. — Dans une précédente séance, M. J. Gosselet annonçait la découverte de poissons du genre

Digitized by Google

Pteraspis ou d'un genre voisin dans le gedinnien (dévonien inférieur) de Liévin (Pas-de-Calais). A ce propos, *M. Louis Dollo* fait connaître que le musée de Bruxelles a acquis récemment, de M. C. Malaise, des restes de *Pteraspis* (probablement le *Pteraspis dunensis*) provenant précisément du gedinnien de l'Ardenne ou plus exactement du hameau de Glaireuse, commune de Villance, près de Saint-Hubert, dans la province de Luxembourg.

M. Dollo s'occupe aussi, dans sa communication, d'un point fondamental de l'organisation des Ostracodermes en général, point au sujet duquel les paléontologistes sont divisés.

PHYSIOLOGIE. — *M. Edouard Meyer*, en étudiant les appareils régulateurs de la circulation du sang chez l'animal nouveau-né, a constaté que la régulation de la circulation, par les divers mécanismes qu'il a étudiés, ne se fait pas encore chez le chien nouveau-né, quelle qu'en soit la raison: développement incomplet de la dynamique cellulaire des appareils intéressés dans cette régularisation, ou durée insuffisante, depuis la naissance, des stimulations destinées à provoquer l'activité fonctionnelle dans la cellule.

L'action de régulation vaso-motrice, en particulier, précise la cause de l'insuffisance de la régularisation thermique, chez le nouveau-né, qui, quelle que soit la valeur de sa thermogenèse, conserve mal la chaleur qu'il a produite et se refroidit facilement.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Il ressort des nouvelles expériences de *M. C. Fleig* que l'augmentation de la sécrétion biliaire consécutive à l'introduction d'acide dans le duodéno-jéjunum paraît résulter *partiellement* d'un réflexe, qui aurait pour voies centripètes les nerfs mésentériques, pour centres les plexus mésentérique supérieur, cœliaque et hépatique ou, simplement, les ganglions intra-hépatiques, et pour voies centrifuges des *fibres excito-sécrétoires vraies*: réflexe sécrétoire et non excrétoire ou vaso-moteur.

PATHOLOGIE GÉNÉRALE. — Dans une nouvelle note, *MM. Ch. Bouchard* et *Balthazard*, exposant les résultats de leurs recherches sur les dimensions du cœur dans divers états pathologiques autres que la tuberculose, montrent que, dans certains d'entre eux (syphilis secondaire et tertiaire, affections des organes génitaux, rhumatisme articulaire aigu en dehors des complications cardiaques, et rhumatisme blennorrhagique), le cœur peut avoir des dimensions normales, et que dans tous les autres états pathologiques qu'ils ont étudiés, tuberculose exceptée, soit du fait de l'hypertrophie, soit du fait de la dilatation, ces dimensions sont supérieures à la normale, jamais inférieures.

PATHOLOGIE ANIMALE. — *M. A. Laveran* communique une importante étude sur la piroplasmose bovine bacilliforme, dont les conclusions sont que les *piroplasma* bacilliformes n'ont été observés que dans certaines régions de l'Afrique et que les épizooties, dans lesquelles l'existence de ces parasites a été signalée, diffèrent des épizooties ordinaires de piroplasmose bovine: les formes sont très graves, le plus souvent mortelles; l'hémoglobinurie fait défaut dans un certain nombre de cas; les complications pulmonaires sont communes; enfin des animaux, ayant l'immunité pour la piroplasmose ordinaire, sont atteints par la piroplasmose bacilliforme.

M. Laveran ajoute que les parasites bacilliformes de cette dernière paraissent devoir être considérés comme une variété de *Piroplasma bigeminum*; on peut comparer, dit-il, ces petites formes de *Piroplasma* aux petites formes de *Hæmamœba malariæ*, que certains observateurs ont décrites comme une espèce particulière aux pays tropicaux et qui ne constituent qu'une variété susceptible de se transformer.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Contributions à la connaissance de l'élasticité des métaux. — *M. G. Angenheister* vient de communiquer à la *Société allemande de Physique* une note préliminaire relative aux recherches qu'il vient de faire sur les propriétés élastiques des métaux. Les résultats que résume l'auteur ont trait à l'élasticité des alliages d'argent et de cuivre. Les fils d'argent et de cuivre purs qui ont été d'abord soumis aux essais ont donné les valeurs suivantes:

	Coefficient d'élasticité.	Module de torsion.	Élasticité de volume.
Argent.	7600	2720	12480
Cuivre.	12240	4430	17215

Quant aux alliages de ces deux métaux, les coefficients d'élasticité et de torsion vont en augmentant, pour des teneurs croissantes en cuivre, depuis les valeurs correspondant à l'argent jusqu'à celles caractéristiques du cuivre. L'élasticité de volume (réciproque de la compressibilité) au contraire présente une valeur maximum pour l'alliage contenant 1 équivalent d'argent sur 1 équivalent de cuivre et qui, en même temps, est caractérisé par le point de fusion le plus bas. Ce fait intéressant semble indiquer que les relations entre l'élasticité et la constitution chimique apparaissent le plus clairement dans la manière dont se comporte l'élasticité de volume.

A propos de l'unité naturelle de longueur. — L'article consacré, dans le numéro du 7 mars 1903 de la *Revue Scientifique*, à la proposition de *M. A. Gadot*, relative au choix d'une nouvelle unité de longueur, basée sur la hauteur barométrique moyenne au niveau de l'océan, suggère bien des réflexions, amenées si naturellement par l'examen des faits que beaucoup, certes, les auront faites comme moi-même.

Les objections se présentent en foule, qui condamnent, semble-t-il, le choix fait par M. A Gadot. Et la première n'est-elle pas de choisir comme unité de *longueur* une quantité qui certes est une *longueur*, mais qui au fond sert à représenter une pression et n'a donc aucun rapport avec les quantités *longueurs* en elles-mêmes? La première qualité d'une unité de mesure, c'est d'être de la même nature physique que les quantités mêmes qu'il s'agit de lui comparer, et n'a-t-on pas fait à juste titre une réflexion à peu près semblable, au sujet de la longueur du pendule battant la seconde, qui avait été proposée pour remplir le même office, devant la commission nommée par le gouvernement républicain?

On peut même se demander si, à l'époque où le problème du choix d'une unité *naturelle* de longueur a été posé, en France, devant les pouvoirs publics, il eût été possible de faire un autre choix que celui qui a été fait en réalité. Il est certain d'ailleurs que, en réalité, le

Digitized by Google

mètre représente une longueur qui n'a que des rapports idéaux avec la figure de la terre; ce n'est que par une abstraction géométrique que l'on donnait au globe, à la fin du XVIIIe siècle, la forme d'un ellipsoïde de révolution ; aujourd'hui les progrès de la science géodésique ne permettent même plus d'y avoir recours ; aussi n'a-t-on pas tenté, en 1871, de modifier la longueur du mètre. Mais depuis, un pas immense a été fait, qui relie cette longueur étalon à une unité de longueur, *naturelle* celle-là au suprême degré ; nous voulons parler des beaux travaux du physicien Michelson, qui a évalué le mètre en longueurs d'ondes d'une radiation homogène. Que pourrait-on demander de plus à la science, et quel progrès y aurait-il encore à accomplir dans cet ordre d'idées ? Quant à la hauteur moyenne du baromètre, s'il est une unité de longueur *peu naturelle*, nous paraît-il, c'est bien celle-là. En fait, cette hauteur moyenne n'existe pas ; si l'on voulait cependant la déterminer expérimentalement par une longue série de mesures, on se trouverait tout d'abord aux prises avec un premier problème : celui de la fixation du niveau moyen des océans. Bref voilà, me paraît-il, quelques raisons rapidement citées, parmi bien d'autres, qui semblent bien protester contre la thèse de M. Gadot.

E. LAGRANGE.

Les piles sèches. — Nous empruntons à une étude de *M. J. Zacharias*, publiée dans *Der Mechaniker*, Berlin, n° 4, 1903, les renseignements qui suivent sur les piles sèches, dont l'emploi se fait de plus en plus général. Comme on ne possédait que peu de données sûres relativement aux conditions que doivent satisfaire ces générateurs de courant électrique, l'auteur soumet à un examen méthodique deux types différents, l'un, plus petit, qu'on emploie couramment comme batterie de poche, tandis que le type plus grand est celui qu'on retrouve dans les baguettes lumineuses.

Après les avoir soumis à des décharges périodiques (le courant étant fermé 40 fois par minute) de 7 milliampères, M. Zacharias a vu baisser la pile plus petite à la tension de 0,9 volt au bout d'environ 4 semaines ; la grande pile mettait, au contraire, 10 semaines pour prendre cette valeur.

Quant à la fabrication de ces éléments de pile, on ne saurait trop insister sur l'importance de la qualité des matières premières, des détails de la construction et d'un travail bien soigné. Les éléments constitués par des matières d'une qualité inférieure présentent, en effet, une forte résistance intérieure et une durée en général fort limitée, mais sans une construction et un travail supérieurs, les matières les meilleures ne donnent que des résultats peu satisfaisants. On exige en général que les petits éléments de poche donnent 2,5 à 5 ampères en court-circuit sur un ampère-mètre et que leur tension aux bornes soit à circuit ouvert et avant l'usage de 1,5 à 1,6 volt. On sait que les solutions de chlorure de zinc sont des électrolytes se prêtant surtout aux grandes piles, tandis que les éléments de poche emploient avantageusement une solution de sel ammoniaque.

Malheureusement, l'opinion courante est d'avis que ces piles peuvent se fabriquer, sans connaissances spéciales très sérieuses, simplement d'après une recette une fois pour toutes établie. De là, le grand nombre de produits inférieurs qu'on trouve sur le marché. Bien que la composition des piles sèches dépende essentiellement de l'emploi spécial auquel on les destine, l'auteur indique la manière de fabriquer facilement, soi-même, des piles qui pourront servir dans beaucoup de cas. Après avoir mélangé du graphite et du peroxyde de manganèse supérieurs dans le rapport de 1 : 4 ou 1 : 3, on entoure de ce mélange préalablement humecté d'une solution de sel ammoniac et on y enfonce, en le comprimant, une tige de charbon d'environ 9 millimètres de grosseur et de 15 centimètres de long, en ayant soin d'en laisser libres les 5 centimètres supérieurs. Ayant ensuite enveloppé le tout d'un morceau de toile, on le dispose à l'intérieur d'un récipient en verre ou en carton, muni, le long de la paroi, d'un anneau de zinc bien amalgamé ; l'intervalle de 6-8 millimètres ménagé entre la masse active et le zinc étant rempli d'une sciure fine d'un bois bien exempt de résine, l'électrolyte est ajouté.

L'épreuve courante, consistant à mettre les piles en court-circuit à travers un fil métallique ou un ammètre, n'est point suffisante pour décider de la bonne qualité d'une pile ; il vaut mieux mesurer la tension, d'abord à circuit ouvert et puis sur une résistance de 10 ohms. Dans ce dernier cas, l'abaissement ne doit pas être supérieur à un ou deux dixièmes.

Œuvres de Lord Rayleigh. — Nous venons de recevoir et nous signalons à nos lecteurs le quatrième et dernier volume de la publication entreprise par la *Cambridge University Press* (J. C. Clay, à Londres) des mémoires et travaux scientifiques de *Lord Rayleigh*. Ce volume renferme les mémoires 197 à 272. Les dimensions de ceux-ci sont diverses, la matière en est variée : aucun n'est sans intérêt. La densité des gaz, la théorie du scintillement des étoiles, la réflexion du son et de la lumière, les théories du téléphone, l'écoulement des fluides visqueux, la résistance électrique des alliages, la théorie des solutions, le passage des vagues électriques, leur propagation, leur réflexion, la théorie du téléphone, la conduction de la chaleur, la transmission de la lumière, l'étude de la capillarité, la viscosité du verre, la loi des pressions des gaz, la propagation du son, la nature des surfaces polies, l'action de la transformation chimique sur le poids, les limites de l'audition, tout cela est intéressant; tous ces sujets présentent un vif attrait pour le physicien et le chimiste, et souvent le physiologiste. Dans ce volume encore, on trouvera les mémoires qui ont le plus contribué à faire connaître le nom de Lord Rayleigh : il s'agit des différents travaux qu'il a publiés, en collaboration avec *M. Ramsay*, ou tout seul, sur le gaz de l'air que Lord Rayleigh et W. Ramsay ont découvert, et qu'ils ont baptisé argon.

Ce volume, avons-nous dit, est le dernier. Telle est du moins la communication qui est faite au lecteur. Mais Lord Rayleigh n'est point arrivé au terme de la vie : il est jeune encore, il n'a pas achevé ses travaux. On peut donc souhaiter, raisonnablement, que dans quelques années un cinquième volume viendra se joindre à ses devanciers, pour le plus grand bien de la science.

Sur l'émanation du phosphore. — Dans un récent mémoire, *M. G. C. Schmidt*, en se basant sur une série d'expériences, avait émis l'opinion que la présence d'ions dans l'oxydation lente du phosphore n'était point prouvée, tous les phénomènes relatifs à la conductibilité de l'air voisin découlant de la convection d'électricité par les produits solides et analogues à un brouillard de l'oxydation.

L'auteur vient de compléter ces expériences par des recherches dont il rend compte dans le 10e fascicule de *Physikalische Zeitschrift*. Un morceau de phosphore étant placé dans un vase plat renfermé par un flacon en verre,

Digitized by Google

le brouillard a été projeté en haut et s'est déplacé à l'encontre des lignes de force, quand on a inséré une force électromotrice. Ce fait s'explique aisément, en admettant que les produits solides de l'oxydation du phosphore se chargeant sur la base du vase sont projetés en raison des lois bien connues d'électrostatique. La théorie électronique est du reste également capable d'en rendre compte, grâce à l'hypothèse que les électrons s'incorporent avec les particules solides du brouillard.

Or, sur la base de la théorie des électrons, il faut encore admettre l'une quelconque de ces trois hypothèses :

1° Ce ne sont que les électrons positivement chargés qui s'incorporent aux produits de l'oxydation;

2° Ce ne sont que les électrons négatifs, ou

3° Indifféremment les deux espèces d'électrons qui se combinent avec ces particules.

Les expériences qu'exécute M. Schmidt, en vue de décider entre ces trois hypothèses et en même temps entre les deux théories, paraissent contredire la théorie des électrons, mais s'accorder parfaitement avec les vues antérieurement énoncées par l'auteur.

MATHEMATIQUES

Carré magique. — On a construit des carrés magiques de bases 8 et 9, dans lesquels la somme des carrés des nombres était la même pour toutes les lignes horizontales et verticales. Et il est facile de démontrer qu'il existe une méthode permettant de construire de tels carrés, lorsque la base n'est pas un nombre premier ou un nombre impairement pair, exception faite du seul carré de base 4.

Mais, à ma connaissance, on n'a jamais construit de pareils carrés dans lesquels, en outre, la somme des cubes était la même pour toutes les lignes horizontales.

Le carré magique dont il s'agit ici possède cette belle propriété.

Carré magique aux deux premiers degrés présentant l'égalité aux trois premiers degrés dans toutes les horizontales.

1	52	86	103	16	61	91	106	241	196	166	151	256	205	171	154
102	87	49	4	107	90	64	13	150	167	193	244	155	170	208	253
55	6	100	81	58	11	109	96	199	246	148	161	202	251	157	176
84	97	7	54	93	112	10	59	164	145	247	198	173	160	250	203
249	204	174	159	248	197	163	146	9	60	94	111	8	53	83	98
158	175	201	252	147	162	200	245	110	95	57	12	99	82	56	5
207	254	156	169	194	243	149	168	63	14	108	89	50	3	101	88
172	153	255	206	165	152	242	195	92	105	15	62	85	104	2	51
128	77	43	26	113	68	38	23	144	189	219	234	129	180	214	231
27	42	80	125	22	39	65	116	235	218	192	141	230	215	177	132
74	123	29	48	71	118	20	33	186	139	237	224	183	134	228	209
45	32	122	75	36	17	119	70	221	240	138	187	212	225	135	182
136	181	211	226	137	188	222	239	120	69	35	18	121	76	46	31
227	210	184	133	238	223	185	140	19	34	72	117	30	47	73	124
178	131	229	216	191	142	236	217	66	115	21	40	79	126	28	41
213	232	130	179	220	233	143	190	37	24	114	67	44	25	127	78

Digitized by Google

Dans chacune des lignes horizontales et verticales et dans les deux diagonales la somme des 16 nombres est égale à 2056 et celle de leurs carrés à 351576.

Et dans chaque ligne horizontale la somme des cubes des 16 nombres est 67634176.

Enfin les 16 compartiments de ce carré sont des carrés magiques de base 4.

Ma méthode de construction, intéressante au point de vue mathématique, s'applique évidemment à tout carré de base 2^n, $n > 3$.

Et j'ai naturellement choisi pour exemple, le plus petit de base $2^n = 16$.

J'ai bien construit des carrés présentant l'égalité aux trois premiers degrés, non seulement dans toutes les horizontales, mais encore dans toutes les verticales; malheureusement, ils sont d'une base trop élevée pour pouvoir être publiés.

GASTON TARRY.

CHIMIE

La systématisation des composés inorganiques. — L'introduction de la théorie de la dissociation dans le domaine de l'analyse qualitative a permis de simplifier notablement les principes de cette dernière. Au lieu des réactions caractéristiques de m n combinaisons de m bases et de n acides, il suffit en effet de connaître celles de $m + n$ ions. La multiplicité des faits isolés est toutefois, malgré cette simplification, assez grande, pour qu'il soit désirable de rapprocher cette science empirique de l'état de la science rationnelle, en comprenant les observations individuelles sous un point de vue commun. C'est ainsi que bien des fois il s'agit d'expliquer pourquoi, dans l'action réciproque d'ions donnés, il se forme, dans certains cas, des précipités qui, dans d'autres cas, au contraire, ne s'observent point. Aussi des tentatives ont été faites, en vue de réduire les propriétés fondamentales de solubilité, du degré de dissociation, de la formation des complexes, à certaines autres propriétés caractéristiques des composants. Or le système périodique, si fertile pour expliquer les relations entre les propriétés chimiques et physiques des éléments, n'a été ici que d'une utilité bien limitée. L'intensité d'adhérence électrique des éléments semblait, au contraire, présenter des relations plus directes avec les propriétés précitées. M. G. Bodländer a, en effet, fait voir que la solubilité des composés peu solubles est en général d'autant plus faible que la somme des potentiels de décharge de l'anion et du cathion est plus petite, et *MM. R. Abegg* et *G. Bodländer* ont, dès 1899, émis l'opinion que ces tensions de décharge varient en raison inverse de la tendance pour former des complexes que présente le composé. Dans *Zeitschr. f. anorg. Chem.* (t. 34, n° 2), ces auteurs réfutent les critiques récemment formulées à ce sujet par M. Locke. Il résulte de leurs déductions que la loi antérieurement établie s'applique aux métaux tant monovalents que bivalents, bien qu'elle soit moins évidente pour les combinaisons des anions et des cathions forts. C'est qu'en effet d'autres circonstances importantes concourent dans ces cas à déterminer la solubilité et par là la tendance qui existe pour la formation des complexes. Aussi pour arriver à une compréhension parfaite des liens qui unissent ces différents phénomènes, il faudra, paraît-il, étudier à fond et quantitativement la manière dont se comportent les combinaisons complexes à l'état de solution. Ce n'est qu'alors qu'il sera possible de décider si les tensions de décharge (et ce que les auteurs définissent *électro-affinité*) sont vraiment capables de fournir le principe de classification dont le besoin se fait de plus en plus sentir.

Une nouvelle source d'alcool. — A l'une des dernières séances de la Société d'Agriculture, *M. Jules Bénard* a fait savoir qu'on vient de découvrir une nouvelle source d'alcool. A la suite de recherches publiées il y a quelques années par *M. Berthelot* sur la synthèse chimique de l'alcool, au moyen du gaz acétylène, on a cherché à perfectionner et à simplifier les procédés qu'il avait indiqués et il paraît que l'on peut faire aujourd'hui de l'alcool chimique au moyen du carbure de calcium et de son dérivé l'acétylène, à un prix variant de 20 à 25 francs l'hectolitre à 100° et même à 12 francs.

Si ce procédé, a dit M. Bénard, donne dans la pratique tous les résultats qu'il promet, on se demande ce que vont devenir la fabrication des alcools de vin et de cidre ainsi que la fabrication des alcools de betteraves, de grains, de mélasses, etc.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La lune et les sécheresses en Australie. — *M. H. C. Russell*, directeur de l'Observatoire de Sydney, a publié un mémoire sur les rapports entre les mouvements de la lune en déclinaison et la quantité d'eau pluviale qui tombe dans la Nouvelle-Galles du Sud. Sa conclusion est que, évidemment, la pluie est abondante pendant les périodes correspondant à certains degrés du mouvement de la lune vers le sud; par contre, quand la lune reprend le chemin du nord, une période sèche s'établit qui dure pendant sept et même huit ans. Comme cette corrélation est constante pour trois périodes de dix-neuf ans étudiées par lui, M. Russell conclut qu'il y a là autre chose qu'une coïncidence : une même loi régit certainement les deux phénomènes. On remarquera que M. Russell n'attribue pas l'action à la lune : il estime que les phénomènes lunaires et les phénomènes météorologiques ont une même cause. C'est tout autre chose.

Comme le fait observer *Monthly Weather Review*, la conclusion déplaira aux personnes si nombreuses qui veulent faire jouer à la lune un rôle considérable dans les événements terrestres. C'est chose curieuse en effet que l'énormité de l'influence attribuée à la lune, par le populaire, auprès de l'influence attribuée au soleil. Il semble que la lune fait tout; le soleil, lui, ne compte pour rien. Une circonstance paraît, à première vue, favoriser cette manière de voir. La lune présente des variations considérables. Elle passe du nord au sud de l'équateur; du nord au sud de l'écliptique, elle se rapproche de la terre, elle s'en éloigne, tantôt elle agit avec le soleil, tantôt elle agit en sens inverse. Voilà des positions très variées : on pourrait s'attendre à des actions multiples et variées aussi. Pourtant, la science ne connaît actuellement qu'une seule influence; celle de la lune sur les marées atmosphériques. Cette action est assez exactement celle que prédisait Laplace, en ce qui concerne la marée semi-diurne. D'autre part, on pouvait s'attendre à une marée de quinzaine, due au mouvement de la lune au nord et au sud de l'équateur : à une attraction de l'atmosphère terrestre pendant quinze jours vers le nord, et pendant quinze jours vers le sud. Cette marée de quinzaine, *M. Poincaré* l'a mise en évidence. C'est tout. Est-ce à dire que l'opinion de M. Rus-

Digitized by Google

sell n'est pas fondée ? Non, assurément, mais il y a une difficulté dans sa théorie. Quand la lune a atteint sa limite sud extrême et commence à aller vers le nord, la sécheresse commence à s'établir, dit M. Russell. Mais la lune continue son déplacement pendant tout le temps que dure la sécheresse, et aussi pendant tout le temps que dure la période pluvieuse. On ne comprend guère. Il y a toutefois quelque chose; car la périodicité signalée par M. Russell se retrouve, à peu près, dans toutes les parties du monde. Il y a une alternance, mais quelque peu irrégulière, des périodes de bonnes saisons et des périodes de mauvaises saisons. D'autre part, tandis qu'il y a sécheresse dans une partie du monde, il y a généralement excès de précipitation pluviale ailleurs. Les ondes d'excès et de défaut se promènent sur le globe mois par mois et année par année. Le parallélisme n'est pas parfait, mais il est au moins ébauché. On sait, par exemple, que les inondations du Nil supérieur, dues à des pluies dans le centre de l'Afrique, résultent de la précipitation d'une partie importante de l'humidité contenue dans l'alizé du sud-est : et on sait que cet alizé, quand il aura pris la direction nord-est, au-dessus de l'océan Indien, et sera devenu la mousson sud-ouest de l'Inde, amènera la sécheresse dans la partie occidentale de l'Inde. Y a-t-il sécheresse dans la Nouvelle-Galles du Sud ou sur la côte sud-est de l'Australie ? C'est que le vent d'est, sur ces côtes, manque d'humidité. Mais cela signifie aussi que la grande zone anticyclonique sur l'océan Indien, par 30° latitude sud, s'est déplacée vers l'ouest, et qu'une perturbation a été introduite dans la circulation générale de l'atmosphère de cette région. Une telle perturbation ne peut être occasionnée par la lune, avec ses variations nombreuses et rapides. Les changements séculaires dans la quantité et la qualité de la chaleur solaire pourraient être invoqués; mieux encore pourrait-on invoquer les accumulations de pression, de température et d'humidité qui peuvent se faire dans diverses parties de l'atmosphère de la terre.

L'Australie, grande comme les États-Unis, est plus rapprochée que ceux-ci de l'équateur. Il peut s'y produire des phénomènes du genre de ceux qui se présentent en Afrique, d'où des changements appréciables dans la moitié sud de l'atmosphère terrestre. Mais la cause principale des sécheresses de l'Australie et de l'Inde, dit le collaborateur de *Monthly Weather Review*, doit être cherchée dans les changements périodiques qui se font dans le rapport entre la pression atmosphérique générale, et la circulation résultante dans le nord et le sud, entre le Cap et l'Australie, la Chine et la Sibérie orientale. Dans cette vaste région, un régime de circulation règne qui n'est guère affecté par ce qui se passe à l'ouest ou au nord. Une grande quantité d'air y entre, venant de l'océan Antarctique, qui sort sous forme de mousson du sud-ouest de l'Asie méridionale, pour devenir enfin vent d'ouest du Pacifique nord. C'est par une voie très indirecte, par conséquent, qu'on peut chercher à établir quelque connexion entre les sécheresses et pluies de l'Australie ou de l'Asie du sud-est, et celles de l'Amérique du nord-est.

C'est dire que la question n'est point encore tranchée, et qu'il reste beaucoup à faire pour expliquer les phénomènes, avec, ou sans lune d'ailleurs.

BIOLOGIE

La léthisimulation chez les Orchesties. — *M. S. J. Holmes* a observé et étudié ce qu'on a appelé la léthisimulation chez la grosse puce de sable, la *Talorchestia longicornis*. Cette espèce est nocturne ; le jour elle reste tranquille, enroulée sur elle-même dans les tunnels qu'elle creuse dans le sable, et paraissant endormie. Quand on la retire de sa retraite, elle peut ou bien rester enroulée et immobile, ou bien, après quelques sauts dans le sable, elle reprend son attitude passive, immobile. Le corps est infléchi sur lui-même, l'animal retire ses pattes vers lui, et plie ses antennes sous le thorax. Dans cet état il reste longtemps immobile ; il se laisse ramasser sans réagir le moins du monde, et semble parfaitement mort. Sans doute, il lui est utile de paraître mort ; car, gisant sur le sable, immobile, ne se distinguant pas, par sa couleur et ses taches, du sable sur lequel il repose, il échappe à l'attention : les animaux qui en font leur proie habituelle ne le discernent pas, et passent sans l'avoir vu, et sans y avoir touché. S'il se mouvait, au contraire, il attirerait l'attention, et serait poursuivi. Mais pourquoi l'orchestie se comporte-t-elle de la sorte ? A-t-elle l'idée que, simulant la mort, et adoptant la position qu'elle prend, elle échappera aux regards et au danger ! C'est beaucoup demander à ses facultés mentales, peut-être. D'autre part, l'instinct doit être relativement récent : car les formes terrestres des amphipodes sont récentes, elles descendent de formes purement aquatiques, plus anciennes. Et peut-être les formes aquatiques peuvent-elles nous éclairer sur l'origine de l'instinct, dit M. Holmes. Si nous considérons ces formes aquatiques et plus anciennes, nous constatons l'existence d'une relation, grâce à deux autres formes, les *Orchestia palustris* et *agilis*, que se comportent d'une manière qui tient le milieu entre celle que présentent les orchesties aquatiques et celle que présente la talorchestie terrestre. Toutes les espèces aquatiques ont une forte réaction thigmoctatique. Et les espèces terrestres qui paraissent simuler la mort ne font qu'agir comme les aquatiques. Elles s'efforcent sans cesse d'entrer en contact avec des objets solides ; et quand ce contact n'existe pas, elles sont inquiètes et se déplacent sans cesse. Leur idéal, c'est de s'insinuer entre deux objets voisins de manière à se procurer un maximum de contact. Une fois celui-ci obtenu, l'animal reste tranquille, le corps en flexion et les antennes courbées en arrière. La prétendue léthisimulation des orchesties n'est donc que la suite, l'exagération, et la spécialisation de la tendance thigmotactique des amphipodes aquatiques.

L'androrhopie. — Il est généralement admis qu'au point de vue de l'évolution de l'espèce, la femelle est plus conservatrice, le mâle plus progressiste. Le mâle indique plus que la femelle, la direction du développement, et il l'indique en s'y engageant, en présentant plus que la femelle, les caractères futurs de l'espèce. C'est ici ce qu'Eimer a appelé la loi de la prépondérance du mâle. *M. Packard* propose, pour exprimer ce fait général du règne animal, le terme *androrhopie* (ἀνδρεῖος, mâle; ῥοπή, prépondérance), auquel il oppose le terme *gynerhopie* pour caractériser les cas, plus rares de beaucoup, où il y a prépondérance femelle.

L'androrhopie est représentée très nettement chez bon nombre de papillons : chez les Saturnidés en particulier.

Les femelles ont la bouche en partie avortée, elles sont lourdes, paresseuses, ne volant guère. Les mâles sont au contraire actifs, énergiques, et font de longues excursions pour trouver les femelles, guidés par l'odeur qu'exhalent celles-ci. Aussi le mâle est-il exposé à des

Digitized by Google

influences ambiantes plus variées, d'où plus de variations que chez la femelle.

Chez les formes des genres *Graëllsia, Arzema, Actias, Tropæa*, les effets de l'hérédité des caractères mâles semblent avoir opéré des transformations marquées. Chez la forme primitive de *Graëllsia*, les mâles ont les queues (extrémité postérieure des ailes) beaucoup plus longues. Chez *Actias*, plus récent, les queues sont de même longueur chez les deux sexes; chez *Tropæa luna*, plus récente encore, la queue est plus longue chez le mâle. Les formes à longue queue proviendraient de formes ancestrales chez qui le mâle a été prépondérant, et possédait lui-même une queue de grandes dimensions. Telle est du moins l'opinion de M. A. S. Packard.

SCIENCES MÉDICALES

Le vin concentré. — Les défenseurs du vin naturel, comme boisson hygiénique, semblent le considérer comme une boisson aqueuse additionnée seulement d'alcool éthylique; et ayant décidé que telle dose d'alcool éthylique pur n'est pas nuisible, ils en concluent à la quantité de vin qu'on pourrait absorber quotidiennement sans danger.

Mais la question ne se pose pas ainsi. Le vin naturel comprend deux parties: la partie liquide et l'extrait.

La partie liquide contient: 1° L'eau naturelle du vin (90 p. 100 pour un vin de 10° d'alcool). 2° L'alcool (10p. 100 pour un vin de 10 degrés). 3° Des composés liquides divers (plus ou moins nauséeux), des acides divers, de la glycérine, etc.

L'alcool que l'on retire du vin comprend des éthers et des alcools de diverses natures: *a*) des éthers légers qui échappent avant le début de la distillation des alcools, et constituent le bouquet du vin, ou du moins une partie de ce bouquet; *b*) de l'alcool éthylique, qui distille à 78°; *c*) des éthers plus lourds, qui distillent au-dessus de 100°; *d*) des alcools lourds qui distillent également au-dessus de 100°; *e*) des huiles et des produits toxiques tels que le furfurol, l'aldéhyde; *f*) des acides divers, organiques et minéraux, volatils ou non volatils, contribuant à la formation des éthers.

Ce vin est donc constitué dans sa partie liquide par des substances que l'on a le droit de considérer: les unes comme non ou peu toxiques (eau, alcool éthylique, éthers légers); les autres comme très toxiques (éthers et alcools lourds, furfurol, etc.). Si l'on pouvait enlever du vin les substances toxiques, ce liquide deviendrait une boisson hygiénique assurément plus recommandable.

Dans la partie solide ou extrait, on trouve: *a*, des matières colorantes diverses, au nombre de trois, d'après Armand Gautier et Glénard. Elles n'ont rien de toxique. Cependant, les vins très foncés semblent avoir une action très manifeste sur les goutteux; *b*) des sucres, non toxiques; *c*) des matières résineuses azotées, des acides organiques fixes, de la glycérine; *d*) des acides et des sels minéraux et organiques libres, ou en combinaisons, surtout calciques.

C'est surtout dans les substances *d* qu'il faut chercher celles qui sont hygiéniquement peu recommandables, à cause de l'abondance des sels de potasse et de chaux, chez les scléreux, les goutteux, etc. Les sels de chaux ayant de la tendance à augmenter les dépôts tophiques et les plaques scléreuses, et les sels de potasse pouvant agir sur les muscles et surtout sur le cœur pour en diminuer le pouvoir actif.

Si l'on pouvait enlever du vin les substances *d*, principalement la chaux et la potasse, on aurait un vin bien plus hygiénique.

Cette boisson serait plus hygiénique encore, si, après lui avoir enlevé les alcools de queue, on les remplaçait par de l'alcool éthylique pur, et si, à ce vin sans alcools toxiques, on enlevait ainsi la majeure partie de ses tartrates et sulfates peu solubles.

Or *M. Garrigou*, professeur à la Faculté de médecine de Toulouse, vient de faire connaître à l'Académie de médecine un procédé de concentration du vin dans le vide, agissant comme une distillation fractionnée en grand, qui permet d'enlever séparément les alcools divers. Il est donc facile, après avoir enlevé les alcools de queue, c'est-à-dire les alcools toxiques, de les remplacer par de l'alcool éthylique pur, d'où une première amélioration du vin.

La concentration du vin dans le vide, évitant que ce vin ne prenne le goût de cuit, goût constituant un vice rédhibitoire pour l'usage de ce liquide, on peut arriver à concentrer le vin à l'état de résidu sec. Si l'on cherche à redissoudre ce résidu dans l'eau et l'alcol enlevés, on récupère tous les éléments du vin, moins la majeure partie des tartrates et sulfates de potasse et de chaux.

On a donc un vin profondément modifié au bénéfice de l'hygiène et de la santé des goutteux, des scléreux, etc, puisqu'il ne contiendra que de l'alcool éthylique, et qu'il sera privé de ses sels de potasse et de chaux.

Mais ce n'est pas tout. Avec les idées du jour, a surgi le désir de certains médecins, d'ordonner à leurs malades du vin sans alcool.

La concentration du vin dans le vide permet d'atteindre ce résultat.

En effet, les alcools et l'eau étant les produits primitifs de la distillation du vin dans le vide, on peut, par leur nouvelle distillation dans un appareil spécial, enlever l'alcool en le portant à 95° et même 96°, et avoir uniquement l'eau du vin même. En faisant digérer dans cette eau, l'extrait obtenu sans le moindre goût de cuit, on aura un liquide parfaitement hygiénique, privé de tous ses alcools et de tous ses sels de potasse et de chaux, qui mérite bien le nom de vin hygiénique sans alcool.

Tels sont les résultats que l'on peut obtenir par la concentration du vin dans le vide, au moyen des appareils que M. Garrigou a déjà fait connaître et qui, depuis lors, ont subi des perfectionnements nouveaux.

Cette question de la concentration du vin dans le vide et des produits que fournit l'opération, a l'appui de nombreux viticulteurs et professeurs d'agriculture.

Des officiers généraux, des médecins militaires, et la presse médicale de l'armée, ont approuvé pour les armées en campagne l'usage du vin concentré.

Le poids du cerveau humain. — *M. Marchand* rend compte devant la Société saxonne des sciences de Leipzig, de ses travaux sur le poids du cerveau humain. Ces travaux, exécutés à l'Institut pathologique de Marbourg, ont porté sur 1 169 cerveaux dont 716 d'hommes et 453 de femmes, d'âges divers; ils conduisent M. Marchand à ces conclusions: Le poids moyen du cerveau chez l'homme adulte (quinze à cinquante ans) est de 1 400 grammes; pour la femme, il est de 1 275 grammes. De l'ensemble des adultes hommes, 84 p. 100 ont un cerveau pesant de 1 250 à 1 550 grammes, environ 50 p. 100 ont un cerveau de 1 300 à 1 450 grammes, environ 30 p. 00 un cerveau de plus de 1 450 grammes et 20 p. 100 seulement un cerveau de moins de 1 300 grammes. Chez les adultes femmes, les

Digitized by Google

proportions sont de 91 p. 100 pour les cerveaux de 1 100 à 1 450 grammes, de 55 p. 100 pour les cerveaux de 1 200 à 1 350 grammes, 20 p. 100 pour les cerveaux de plus de 1 350 grammes et 25 p. 100 pour ceux au-dessous de 1 200 grammes.

Le poids originaire du cerveau double à peu près dans le courant des trois premiers trimestres; il triple avant la fin de la troisième année, puis l'accroissement se ralentit de plus en plus. Le cerveau atteint sa grosseur définitive de la dix-neuvième à la vingtième année pour les hommes, de seize à dix-huit ans pour les femmes. La diminution du poids moyen du cerveau par suite de l'atrophie sénile, survient vers quatre-vingts ans chez l'homme, soixante-dix ans chez la femme, mais à cet égard il y a de fortes différences individuelles.

Durant l'enfance, l'augmentation du poids moyen du cerveau reste à peu près indépendante de la croissance du corps jusqu'à la taille d'environ $0^m,70$; à partir de ce moment, elle devient irrégulière, mais toujours moins marquée pour le sexe féminin que pour le sexe masculin. La plus faible grosseur du cerveau féminin ne dépend pas de la taille plus petite de la femme, car le poids moyen du cerveau des femmes est toujours plus petit que celui du cerveau des hommes de même taille.

Nouveau traitement du choléra asiatique. — Le traitement du choléra est malheureusement toujours une question d'actualité; et il ne se passe pas une année que le mal ne se présente aux portes de l'Europe. On sait combien est élevée la mortalité des cas graves, contre lesquels il n'est guère de traitement efficace.

Depuis longtemps, on se demande si l'emploi des opiacés n'était pas irrationnel, et s'il ne serait pas préférable de recourir aux purgatifs, afin d'accélérer l'élimination des bacilles-virgules. *M. Kharitonov*, médecin ayant récemment dirigé un service des cholériques à Guirine, dans la Mandchourie du Nord, pense aussi que les symptomes du choléra, — vomissements, diarrhée — constituent des actes de défense de l'organisme pour éliminer l'agent infectieux et ses toxines. Aussi s'abstient-il de toute médication susceptible de contrarier cette réaction salutaire de l'organisme, et ne prescrit-il ni antidiarrhéiques, ni antiémétiques, ni alcool. Pour neutraliser les toxines du choléra, il ordonne seulement, en guise de boisson, une solution faible (de coloration rosée) de permanganate de potasse, corps qui possède, comme on sait, un grand pouvoir oxydant. Le liquide en question doit être employé chaud, et comme il laisse déposer un précipité, on le filtre avant de l'administrer.

Les résultats obtenus par ce traitement seraient très remarquables.

Il convient de rappeler à ce propos, que l'on a préconisé récemment, contre la dysenterie des pays chauds, les lavements de solution de permanganate de potasse.

Le tournesol contre les moustiques. — La *Médecine Moderne* nous apprend qu'un habitant de Delagoa-Bay préconise contre la malaria, d'après son expérience personnelle, le tournesol, qu'on considère déjà dans l'Amérique du Sud comme préventif contre la fièvre jaune.

Est-ce par son action sur les moustiques que cette plante exerce une influence sur le paludisme? Des expériences vont être faites à Komati sur une étendue de 600 acres par le département de l'Agriculture de l'Afrique du Sud.

Dans le même ordre d'idées, signalons les propriétés d'une autre plante, l'*Ocimum viride*, qui, d'après le résident anglais de Kabba, aurait l'avantage d'écarter les moustiques; ce résident aurait constaté qu'en plantant un certain nombre de pieds d'*Ocimum* autour de sa maison, il était possible de dormir sans moustiquaire.

La lumière bleue. — Après la lumière rouge, voici la lumière bleue qui se signale par ses propriétés thérapeutiques. *M. Minin* (de Saint-Pétersbourg) ayant eu l'idée de faire agir sur des téguments enflammés, à travers un écran bleu, une lampe à arc voltaïque de 50 bougies, a constaté que cette lumière avait une action sédative, voire même anesthésique telle, qu'on pouvait pratiquer des incisions sans provoquer la moindre douleur. M. Kaiser (de Vienne) confirme ce fait et attribue à la lumière bleue des propriétés bactéricides qui pourraient s'exercer à travers les tissus.

BOTANIQUE

La maladie des caféiers à Madagascar. — Les plantations de caféiers de nos colons à Madagascar sont menacées par un mal redoutable. Ce mal, constaté il y a quelques mois déjà par *M. de Sardelys*, à Mahanoro, est d'ordre parasitaire; on a affaire à la maladie vermiculaire qui, dans les cinquante dernières années, a tant détruit de plantations au Brésil, à Java et à la Martinique. Elle est produite par un ver microscopique qui ronge les racines et les fait pourrir. Atteint dans ses moyens d'alimentation, le caféier change bien vite d'aspect; ses feuilles jaunissent et tombent: et en huit jours il est nu. Il n'y a rien à faire: déjà les vers ont rongé toutes les petites racines, ils sont occupés à achever les grosses. L'arbre n'est bon qu'à brûler. On ne connaît qu'une seule méthode de traitement, l'injection de sulfure de carbone dans le sol. La dose varie selon le cas. Quand une partie de plantation a été détruite, on achève l'œuvre en brûlant les arbres, puis, dans le sol contaminé, on injecte à la dose de 3000 kilos par hectare. Si l'on a des raisons de soupçonner la présence du parasite au pied de quelques arbres, on injecte encore du sulfure de carbone, mais comme préventif, et à dose plus faible. Pour empêcher le mal d'envahir toute l'île, le gouvernement de Madagascar a prescrit un certain nombre de règlements fort sages; il a fait publier et répandre un travail indiquant les signes du mal, afin de permettre à chacun de reconnaître celui-ci dès le début; il a encore interdit le transport des végétaux, fumiers et terres loin des territoires contaminés. Il faut espérer que grâce à des mesures rigoureuses et nécessaires, il arrivera à circonscrire le mal, et à l'extirper totalement. Sans quoi une de nos industries, à Madagascar, périra promptement.

Les vieux arbres de Normandie. — Le 4e fascicule de *Les vieux arbres de la Normandie*, du laborieux et zélé naturaliste *H. Gadeau de Kerville*, n'est point le dernier de cette intéressante publication. Il viendra deux fascicules encore. Celui que nous avons sous les yeux donne la description, la photographie et, autant qu'elle est connue, l'histoire de vingt arbres qui, par leur âge et leurs dimensions, méritent d'être classés parmi les vétérans du règne végétal dans la province normande. Les espèces auxquelles ils appartiennent sont au nombre de cinq: l'If, avec 6 individus; le Peuplier de Virginie, avec un seul; le Chêne, avec 10 exemplaires; le Hêtre avec 2 et le Tilleul avec un seul. Les Ifs sont tous des individus de cimetière, et les photographies qu'en donne M. Gadeau de Kerville nous font, par surcroît, connaître des champs de repos infiniment pittoresques et pleins de

Digitized by Google

grâce paisible. Parmi les Chênes, il en est un qui est remarquable par les nombreuses touffes de gui dont il est garni. On sait, en effet, que le gui est une rareté sur le chêne; or le chêne d'Isigny, — le Buat, porte une quarantaine de touffes de ce parasite. A ce propos, M. Gadeau de Kerville a dressé la liste des chênes porte-gui connus en Normandie; elle n'est guère longue : ils sont une trentaine.

Les vétérans dont M. Gadeau de Kerville fait l'énumération sont d'âge fort divers. Les uns, comme le peuplier de Virginie de Sées (Orne), n'ont guère plus de 200 ans au plus; les chênes ont de 300 à 500 ans; ce sont les ifs qui atteignent l'âge le plus considérable : 800, 1 000, 1 200 et 1 300 peut-être, comme celui de La Lacelle (Orne) et celui de Castillon (Calvados). Il est très désirable que ces personnages vénérables soient conservés : ceux des cimetières, tout au moins, ont des chances de vivre leur vie jusqu'au bout.

ZOOLOGIE

La reproduction des chauves-souris. — On dit communément dans les ouvrages d'histoire naturelle que les chauves-souris ne produisent jamais plus de deux jeunes à la fois : le plus souvent, il n'en naîtrait même qu'un seul. Pourtant on savait que certaines chauves-souris, au moins, ont quatre mamelles. Tel est le cas pour la « chauve-souris de New-York », l'*Atalapha noveboracensis*, ou *Lasiurus borealis*, en particulier, et on pouvait se demander si la progéniture, chez cette espèce au moins, devait rester limitée à deux jeunes au plus. La question était justifiée, comme le prouvent les résultats des récentes recherches d'un naturaliste américain, *M. W. Lyon*, signalées par *M. R. Lydekker*. En réalité, le chiffre normal des jeunes chez la chauve-souris de New-York est de trois à quatre. M. Lyon, disséquant une femelle en gestation, a trouvé trois embryons. Une chauve-souris du même genre, mais d'une autre espèce, a fourni trois embryons également. Mais le fait le plus intéressant est fourni par une femelle adulte, vivante, d'Atalaphe de New-York, en provenance de Colombie. Quand elle arriva à l'*American Museum*, on s'aperçut qu'elle était accompagnée de quatre jeunes qu'elle élevait et allaitait avec grand soin. A chaque mamelon un jeune était attaché : la bouche de ce dernier embrassait en même temps bon nombre de poils de la mère qui, probablement aidaient à la fixation. Il est donc certain que l'Atalaphe de New-York porte trois et quatre jeunes. Et sans doute il en est de même pour les espèces voisines. On remarquera que la chauve-souris observée par M. Lyon pesait exactement 11 grammes, et ses jeunes pesaient ensemble près de 13 grammes (12gr,7). Il est permis d'admirer les capacités de la mère, en ce qui concerne l'aptitude à porter des poids au vol. Car évidemment, son fardeau était lourd pour son corps.

Tentative d'acclimatation de l'huître. — *M. F. L. Washburn* a raconté récemment, à l'Association Américaine pour l'avancement des sciences, les tentatives faites pour acclimater dans le Pacifique — dans les baies de l'Orégon en particulier — l'huître des côtes orientales des États-Unis. En 1896, vingt-deux barils d'huîtres de deux ans et, en 1900, dix barils de même composition, furent expédiés de New-York sur l'Orégon. Le voyage dura 12 jours dans le premier cas, et 8 dans le second; néanmoins les mollusques arrivèrent en parfait état, la perte étant au-dessous de 1 p. 100. Les huîtres furent placées sur un banc d'huîtres indigènes où les aliments étaient abondants; on eut recours aussi à la fécondation artificielle et des millions d'œufs furent déversés en plusieurs fois. Des huîtres furent encore placées dans des viviers et dans des boîtes flottantes. Mais de tout cela rien ne sortit. Rien, ou peu s'en faut. Car on ne peut compter pour beaucoup deux jeunes huîtres que l'on a trouvées, et qui sont certainement filles des mollusques importés. A vrai dire, on s'explique assez bien l'échec. Toute la région est balayée, en été, par un fort vent de nord-ouest à basse température qui refroidit les eaux côtières et qui, en outre, pousse sur celles-ci beaucoup d'eau du large, froide et très salée. Les variations de température et de salinité sont rapides et considérables; et certainement elles exercent une influence défavorable sur le développement des œufs. D'autre part, le milieu paraît convenir aux huîtres de l'Atlantique. Celles qui ont été importées ont atteint en un temps fort court des dimensions énormes. Et la qualité en était en même temps excellente. Dans ces conditions il y aurait peut-être lieu à pratiquer la transplantation sur une grande échelle pour obtenir des produits de qualité et de dimensions supérieures.

DÉMOGRAPHIE

Assurances sur les décès des enfants. — Frappé de la mortalité infantile considérable dans certains départements du Nord, *M. Budin* a poursuivi une enquête spéciale qui lui a montré l'influence que pouvait avoir sur cette mortalité le développement des assurances sur les décès des enfants. Aussi s'est-il décidé, après avoir recueilli des documents nombreux et indiscutables, à appeler l'attention de l'Académie de médecine sur les dangers d'un tel état de choses.

Voici, en résumé, de quoi il s'agit : dans le département du Nord, des compagnies belges font des assurances sur décès d'enfants. Les assurances sont de plusieurs ordres : 1° les enfants peuvent être assurés directement; les parents versent chaque semaine une très faible somme et touchent une prime lorsque l'enfant meurt; 2° les parents ne se bornent pas toujours à faire une seule assurance. M. Budin cite un enfant, mort à trois mois, qui était assuré simultanément à quatre compagnies. Pour expliquer ces assurances, on invoque les dépenses nécessitées pour l'enterrement. En réalité, ce n'est généralement là qu'un prétexte; 3° la mort des enfants peut être une source de bénéfices pour les parents, sans que ceux-ci aient rien à payer; il suffit qu'ils soient assurés eux-mêmes à certaines compagnies. Le décès des enfants constitue une véritable prime; 4° les enfants peuvent être assurés en dehors des parents, par des personnes étrangères. C'est ainsi que les nourrices peuvent, à l'insu du père et de la mère, assurer les enfants qui leur sont confiés, et leur mort devient pour elles une source de profit; 5° certaines compagnies font plus : elles assurent l'enfant avant sa naissance et sa mort *in utero* rapporte aux parents.

Et maintenant travaillons à chercher des moyens d'augmenter la natalité française !

INDUSTRIE ET COMMERCE

L'avenir du gaz de houille. — *M. V. B. Lewes* a pris pour texte de ses lectures Cantor à la *Society of Arts* de Londres, l'avenir du gaz de houille. Il rappelle que,

Digitized by Google

les pouvoirs publics ont exigé un pouvoir éclairant de plus en plus grand du gaz fourni; en 1850 le pouvoir était limité à 12 bougies, en 1876 il était porté à 16 bougies pour 140 litres de gaz brûlés par heure. Mais la quantité de lumière émise, même par ce gaz plus riche, ne pouvait satisfaire les consommateurs et l'on finit par reconnaître qu'il fallait chercher d'autres moyens, plus pratiques, d'augmenter le pouvoir éclairant.

En 1889, la *Gaz Light and Coke Company* commença les expériences qui la conduisirent à l'introduction du gaz d'eau carburé pour enrichir le gaz de houille; c'est à peu près vers la même époque que l'on songea à augmenter le pouvoir éclairant de ce gaz en y ajoutant des vapeurs d'hydrocarbures volatiles tels que l'essence et le benzol.

Mais des rivaux surgissaient: l'électricité devenait le mode d'éclairage des riches, et les pauvres trouvaient dans le pétrole un agent éclairant merveilleusement économique; la situation du gaz en temps qu'illuminant semblait donc des plus critiques quand survint le bec Auer qui lui rendit sa place prépondérante. C'est en 1885 qu'aboutirent les recherches de *M. Auer von Welsbach*, mais ce ne fut guère qu'en 1892 que la manchon devint un succès commercial brillant. Le tableau suivant permet de comparer les différents modes d'utilisation du gaz pour l'éclairage.

Incandescence, haute pression. . .	30 à 35 bougies.
— Kern.	20 à 25 —
— ordinaire.	14 à 19 —
Bec régénérateur	7 à 10 —
Bec Argand type.	3,20 —
— Argand ordinaire	2,90 —
Flamme plate n° 7	2,44 —
— n° 0	0,59 —

Au surplus, une enquête faite dans une grande ville anglaise a montré que 18,25 p. 100 seulement du gaz fourni était employé pour l'éclairage, de sorte que le pouvoir éclairant n'a plus, pour ainsi dire, qu'une portée secondaire. Dans ces conditions, l'avenir du gaz de houille paraît devoir résider dans l'utilisation des gaz pauvres comme combustibles pour les usages domestiques et industriels.

La fabrication des obus de perforation. — *M. David Carnegie* a présenté à l'*Institution of civil Engineers* (10 février) un mémoire sur la fabrication et l'efficacité des projectiles de perforation. Le projectile moderne est composé d'acier contenant du carbone, associé avec un ou plusieurs des métaux suivants: nickel, chrome, manganèse et molybdène. Le pourcentage typique des éléments autres que le fer, dans les obus trempés à l'air sont: carbure 0,80; silice 0,2; soufre 0,04; phosphore 0,04; manganèse 0,12; nickel, 2 et chrome 2. Aujourd'hui la trempe s'effectue par trois méthodes: l'eau, l'huile, l'air, et le choix de la méthode est guidé par la composition du projectile: les aciers carburés sont généralement trempés à l'eau ou partie à l'eau et partie à l'huile; les aciers au nickel, à l'eau, à l'huile ou dans l'air sous pression; les aciers doués de propriétés spéciales, par simple chauffage et refroidissement à l'air.

Bandes de roulement en acier dans les rues de New-York. — *Scientific American* signale l'application à New-York dans Murray Street, de bandes de roulement en acier pour les voitures. Deux petites tranchées de $0^m45 \times 0^m,45$ sont pratiquées parallèlement à une distance correspondant à la longueur moyenne des essieux; on garnit le fond en vieux pavés, puis on achève de remplir avec des pierres cassées que l'on recouvre d'une couche de 7 à 8 centimètres de gravier fin. Les plaques d'acier sont posées sur cette fondation et maintenues par des traverses formées de tiges de 18 millimètres de diamètre.

Les plaques employées ont $12^m,20$ de long et $0^m,30$ de large; elles sont bordées latéralement par des bandes faisant saillie de 9 millimètres sur le sol, afin de retenir les roues qui pourraient glisser et échapper.

Yachts à turbines à vapeur. — Les applications de la turbine à vapeur (et plus spécialement de la turbine Parsons) à la navigation, se multiplient de jour en jour en Angleterre. Trois yachts sont en achèvement qui vont être mus par ce système nouveau et si ingénieux de propulseur: deux sont déjà mis à l'eau. L'un, la *Tarentula*, longue de $45^m,72$, large de $4^m,57$, marchera à 24 nœuds avec une machine de 2500 chevaux. L'*Emerald*, également à flot, possède de même trois turbines à vapeur commandant chacune un arbre de couche; mais ici l'arbre médian ne porte qu'un seul propulseur, de 90 centimètres de diamètre, tandis que les arbres latéraux en portent deux de 50 centimètres: tous ces propulseurs sont en bronze magnétifère. Pour ce yacht on ne cherche qu'une vitesse de 16 nœuds (ce qui est déjà joli pour un bateau de faibles dimensions), la machine ne devant développer qu'une puissance de 1500 chevaux.

VARIÉTÉS

Congrès scientifiques. — Le cinquième Congrès international de chimie appliquée se réunira le 31 mai 1903, à Berlin, sous la présidence de *M. Otto N. Witt*; il comprendra les sections suivantes:

1° Chimie analytique, appareils et instruments; président: *M. G. von Knorre*, de Charlottenbourg;

2° Industries chimiques des produits inorganiques; président: *M. Heinecke*, de Berlin;

3° Métallurgie et explosifs; président: *M. J. Weeren*, de Charlottenbourg;

4° Industries chimiques des produits organiques; présidents: *MM. Wichelhaus* et *Lehne;*

5° Industrie sucrière; président, *M. Herzfeld*, de Grunewald;

6° Industries de fermentation et fabrication de l'amidon; président, *M. Delbruck;*

7° Chimie agricole; président, *M. Wagner*, de Darmstadt;

8° Hygiène, chimie médicale et pharmaceutique, aliments; président, *M. Merck;*

9° Photochimie; président, *M. Miethe*, de Charlottenbourg;

10° Électrochimie et chimie physique; président, *M. Bœttinger*, de Elberfeld;

11° Questions judiciaires et économiques associées aux industries chimiques; président, *M. Martius*, de Berlin.

Le bureau du Congrès est installé à Charlottenbourg, Marchstrasse, 21.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 14 mars 1903). — *E. Gley :* Décès de M. C. Leblanc. — *F. Battelli :* Arrêt du cœur en diastole par l'action des courants alternatifs à tension élevée. — *Ch. Féré :* Nouvelle note sur la persistance des tératomes expérimentaux du poulet. — *O. Rossel :* Réaction rapide et certaine de la matière colorante du sang (hémoglobine-hématine). — *Pierre Bonnier :* Sur quelques réactions bulbaires. — *J. Babinski :* Sur le mécanisme du vertige voltaïque. — *C. Fleig :* Réflexe de l'acide sur la sécrétion biliaire. — *Bardier* et *Bonne :* Modifications produites dans la structure des surrénales par la tétanisation des muscles. — *Henri Coupin :* Sur l'assimilation du phosphore par *Sterigmatocystis nigra* — *R. Boulud* et *Fayol :* Sur le dosage colorimétrique de l'adrénaline. — *Charles Nicolle :* Modification de la méthode de Gram par substitution d'une solution bromo-bromurée à la solution iodo-iodurée ordinaire. — *Ed. Chaumier* et *Jules Rehns :* Notes expérimentales sur la vaccine. — *Jules Rehns :* Quelques expériences sur la vaccine. — *Enriquez* et *Hallion :* Réflexe acide de Pavloff et sécrétine. Nouveaux faits expérimentaux. — *H. Vincent :* Sur la présence du bacille d'Eberth dans l'urine des typhoïdiques, pendant et après leur maladie. — *E. Maurel :* Hypoleucocytose quinique.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (janvier 1903). — *G. Brouardel :* Les accidents du travail. L'accident, la victime, le responsable. — *Stoenescu :* Diagnostic de la submersion par l'étude cryoscopique du sang des noyés. — *Gailleton :* La syphilis des verriers au point de vue de la prophylaxie et de la responsabilité légale. — *Gautier :* Perfectionnements dans l'emploi de l'appareil de Marsh.

— Journal d'agriculture tropicale (janvier 1903). — *F. Main :* Machine pour casser les noix d'Acrocomia. — *Ch. Rivière :* Les agaves textiles à cultiver, selon le climat. — *A. Savouré :* Lettre d'Abyssinie. — Le rendement de la canne à sucre à Java et aux îles Hawaï. — L'analyse chimique et la sélection des arbres à gutta-percha. — Le café au Tonkin. — Beurre de coco. Usage et fabrication en France, en Allemagne, en Angleterre.

— Bulletin de la Société générale d'aquiculture et de pêche (janvier 1903). — *Siegfried Jaffé :* Sur l'introduction et la reproduction en Europe du « Salmo Mykin. »

— Journal de l'anatomie et de la physiologie (janvier-février 1903). — *G. Gérard :* De l'anévrisme du canal artériel. Étude anatomique. — *Lesbre* et *Forgeot :* Étude anatomique d'un fœtus bovin sycéphalien d'un genre intermédiaire aux genres janiceps et iniope d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire. — *E. Gallois* et *A. Cade :* Recherches anatomiques sur la date d'apparition et le développement du ligament ou membrane interosseuse de l'avant-bras. — *E. Rabaud :* Fœtus humain paracéphalien hémiacéphale. — *A. Weber :* Notes de mécanique embryonnaire.

— Revue internationale de l'enseignement (février 1903). *Babelon :* Le numismatique et la glyptique au Collège de France. — Le « Commencement Day « à l'Université *Columbia* de New-York. — *Picardt :* La réorganisation de l'enseignement supérieur en France d'après un livre récent. — *Kont :* L'enseignement de la langue et de la littérature hongroises. — *Boutroux :* Rapport sur la fondation Thiers.

— L'Aérophile (février 1903). — De France en Hongrie par la voie des airs. — Expériences comparées des efforts produits par différentes hélices. — Expériences d'aviation. — Les récentes expériences d'allègement. — Terminologie aéronautique. — Ballon dirigeable pratique. — L'auto-aérienne Pichon.

— La Géographie (février 1903). — *Aïloff :* L'œuvre de M. Pavie en Indo-Chine (1879-1895). — *Bourg de Bozas :* D'Addis-Abbaba au Nil par le lac Rodolphe. — *M. Dumoulin :* le commandant Lamy.

— Revue militaire des armées étrangères (février 1903). — Nouveaux règlements de manœuvre de l'armée anglaise. — Les forces militaires du Maroc. — Les mouvements d'armée en 1870-1871 et leurs enseignements, d'après le grand état-major allemand. — L'Académie de guerre de Berlin. — Étud sur la guerre sud-africaine (1899-1900).

— Revue de psychiatrie et de psychologie expérimentale (février 1903). — *Vigouroux :* État mental dans les tumeurs cérébrales. — *Vaschide* et *Vurpas :* Recherches expérimentales sur la psychologie des souvenirs ; la mémoire immédiate des objets. — Intervention du pouvoir judiciaire dans le placement des aliénés.

Publications nouvelles.

— L'Industrie des métalloïdes et de leurs dérivés, par *Léon Guillet.* — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire,* avec 28 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Ce livre est la suite de l'Encyclopédie de chimie industrielle qui a débuté par l'étude de l'Industrie des acides minéraux.

Dans ce nouvel opuscule, l'auteur décrit la fabrication des divers métalloïdes et de leurs composés, en suivant l'ordre classique. Il insiste d'une façon toute spéciale sur les procédés nouveaux, notamment sur les procédés électrolytiques, en particulier pour les fabrications de l'hydrogène, de l'oxygène, du chlore, du phosphore, etc. Certains composés, qui prennent depuis quelques années une certaine importance industrielle, tels que le chlorure de carbonyle, le chlorure de sulfuryle, le sulfure de phosphore, font l'objet de paragraphes spéciaux. Le second chapitre de chimie industrielle est aussi complet au point de vue technique qu'économique (prix de revient, main-d'œuvre, production, commerce extérieur, etc.).

— Cours d'analyse, professé à l'École Polytechnique, par *G. Humbert.* — Tome I : Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques. — Un vol. in-8° avec 111 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 16 francs.

Ce Cours s'adresse à des débutants, mais familiarisés déjà avec l'enseignement reçu dans les classes de mathématiques spéciales : on suppose connus du lecteur les principes fondamentaux des théories des séries, des logarithmes, des dérivées, des quantités imaginaires et de la Géométrie analytique.

L'auteur a suivi à peu près exactement l'ordre fixé par le programme actuel des études à l'École Polytechnique; c'est ainsi que l'on trouvera, après l'exposé de la notation différentielle, un assez long chapitre consacré à la Géométrie infinitésimale, et, en particulier, à la courbure, aux développées successives, au cercle osculateur d'une courbe plane : il a semblé en effet avantageux, au risque de briser l'unité du Cours, d'illustrer de suite, par des exemples concrets, les notions relatives aux infiniment petits. Afin d'atténuer l'inconvénient de ce morcellement de théories abordées plus tard, on a donné, autant que possible, à la Géométrie le pas sur l'Analyse : le chapitre, d'ailleurs, pourrait, sans trop de dommage, être laissé de côté à une première lecture; on en dira autant de l'Introduction, où sont exposées les propriétés générales des fonctions continues.

Plusieurs questions, notamment dans les théories du contact et des enveloppes de surface, ont été traitées par les méthodes et avec les notations même qu'emploie M. Jordan dans ses Cours autographiés ou imprimés : l'exposition n'a pu que gagner à ces emprunts; ils étaient d'autant plus inévitables que l'auteur, élève de M. Jordan, a reçu l'empreinte profonde de l'enseignement de ce maître.

— Les hypothèses scientifiques relatives au Saint-Suaire de Turin. Leur discussion, par *A.-L. Donnadieu.* — Une broch de 122 pages; Lyon, Vitte, 1903.

Digitized by Google

— Recherches anthropométriques sur la croissance des diverses parties du corps. Détermination de l'adolescent type aux différents âges pubertaires, d'après 36 000 mensurations sur 100 sujets suivis individuellement de 13 à 18 ans, par *Paul Godin*. — Un vol. in-8° avec 1 planche; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 5 francs.

L'étude de la croissance est une véritable continuation de l'Embryologie avec laquelle elle constitue l'anatomie du développement, qui, chez l'adolescent comme chez l'embryon, n'est pas un simple agrandissement, mais une continuelle transformation.

Ces recherches, auxquelles l'auteur a consacré une dizaine d'années de travail et qui comblent une grande lacune en anthropologie, intéressent des catégories de lecteurs très diverses; car si les faits dont il s'agit appartiennent essentiellement à l'anatomie, ils ont par cela même leur côté physiologique et une influence psychologique. Ils sont applicables à l'hygiène, à la médecine, à l'éducation physique el morale, aux beaux-arts, etc.

Mentionnons des aperçus entièrement neufs sur la puberté, sur le développement relatif et absolu des membres, sur le rythme de croissance des segments de membres et des os longs.

— Le Port de La Rochelle. Anciens bassins et bassins de la Pallice. Note descriptive, règlements, tarifs, lignes de communication, publié par les soins de la Chambre de commerce de La Rochelle. — Une plaquette de 32 pages avec plans et photographies, 1903.

— Lois générales de l'action des diastases, par *Victor Henri*. — Un vol. in-8° de 130 pages; Paris, Hermann, 1903.

— L'insuffisance surrénale, par *E. Sergent* et *L. Bernard*. — Un vol. de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire;* Paris, Masson, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

— Annuaire pour l'an 1903, publié par la Société belge d'astronomie. Guide de l'Amateur astronome et météorologiste. 8e année. Tables et notices scientifiques, avec cartes, figures et planches. — Un vol. in-16 de 190 pages; Bruxelles, Larcier.

Enseignement et Concours.

— Muséum d'histoire naturelle. — Cours d'Anatomie comparée. *M. Edmond Perrier*, de l'Institut, a commencé ce cours le mardi 24 mars 1903, à une heure et demie, dans l'amphithéâtre des Nouvelles Galeries, rue de Buffon, n° 2, et le continuera les jeudis, samedis et mardis suivants à la même heure.

Le professeur exposera, dans une première partie du cours, les lois générales de la formation et de l'évolution des types organiques et en fera l'application dans une seconde partie du cours à l'étude de l'organisation des Poissons.

M. H.-P. Gervais, assistant, dirigera les travaux de Recherches anatomiques et traitera, pendant le semestre d'été, dans un cours public, des caractères anatomiques des Ruminants.

Le laboratoire des recherches histologiques dirigé par *M. Auguste Petit*, est ouvert tous les jours, de deux heures à quatre heures.

S'inscrire d'avance, l'après-midi, au laboratoire d'Anatomie comparée, rue de Buffon, n° 55.

Bulletin météorologique du 14 au 20 Mars 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	VENT Force de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. Minimums.	Maximums.
♄ 14	757mm,1	8°,0	1°.8	16°,0	S.-E. 2	0,0	Assez beau.	—12° Mont Mou.; — 9° P. du Midi; — 8° Moscou, M. Vent.	18° Limoges; 23° Biskra, La Calle; 21° Alger.
☉ 15	754mm,1	7°,6	2°,0	13°,5	S. 0	0,0	Beau.	—9° M. Vent.; — 11° Arkang.; —8° P. du Midi, St-Pétersb.	17° Besançon; 24° Biskra; 22° Laghouat; 20° Alger.
☾ 16	753mm,7	6°,7	6°,3	11°,6	W. N. W. 3	2,3	Nuageux.	—11° P. Midi; — 13° Moscou; —9 M. Vent.; —7° St-Péters.	17° Cap Béarn; 23° Biskra; 21° Palerme, Sfax, Tunis.
♂ 17	760mm,1	6°,8	—0°,9	12°,6	S.-S.-W. 4	1,4	Assez beau.	— 16° P. Midi; — 15° Moscou; —10 Kuoplo; — 9° Arkang.	16° Marseille; 24° Biskra; 21° Oran; 20° Palerme, Tunis.
♃ 18	757mm,4	8°,0	7° 3	11°,7	W. N. W. 0	1,7	Nuageux.	—10° P. Midi; — 17° Arkang. — 15° Moscou, Haparanda.	21° Perpignan; 22° Oran, Biskra, Palma.
♅ 19	768mm,6	7°,2	0°.8	13°,7	W. 4	0,0	Beau.	— 15° P. Midi; — 18° Arkang. —14° Hapar.; — 12° Kuopio.	19° Croisette; 25° Biskra, Laghouat; 20° Alger, Oran.
♀ 20	770mm,4	6°.8	2°.4	11°,8	W. S. W. 3	0,0	Assez beau.	—10° M. Mou.; —17° Moscou; — 15° Ark.; —12° Charkow.	19° Croisette; 24° Biskra; 22° Laghouat; 20° Oran.
Moyennes.	760mm.20	7°,30	2°.81	12°,99	Total.	3,1			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 5°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 24mm à Oran, 20mm à Nemours le 14; 48mm au Cap Béarn, 45mm à Perpignan, 31mm à Cette, 30mm à Gap, 20mm à Nice, 22mm à Valentia le 15; 37mm à Rome, 22mm à Brindisi le 16; 55mm à Lorient, 25mm au Grognon, 35mm à Patras le 17; 20mm à Nancy le 18. — Neige sur la Scandinavie le 14; sur le N. de l'Europe le 19. — Orages à Nemours et à Oran le 14.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 28 à 11h14m34s du matin. — L'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h51m34s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant toute la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 0h17m13s du matin. — *Jupiter* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien à 10h23m11s et 8h20m14s du matin. — Le 28, passage de *Vénus* par son nœud ascendant. — Éclipse annulaire de Soleil invisible à Paris, visible en Asie et dans le N. de l'Amérique. — Le 29, le Soleil se trouvera en opposition avec *Mars*, cette planète passant au méridien vers minuit. *Mercure* aura sa plus grande latitude héliocentrique australe. — Le 31, conjonction de la Lune et de *Vénus*. — *Uranus* semblera stationnaire au milieu des constellations. — Grande marée de coefficient 1,00 le 30. — N. L. le 29.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43217. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

POUR PARAITRE PROCHAINEMENT :

LES TROIS DICTIONS

PAR

GEORGES BERR, Professeur au Conservatoire, et RENÉ DELBOST

CHEMINS DE FER DU NORD

FÊTES DE PAQUES

A l'occasion des fêtes de Pâques, la Compagnie du chemin de fer du Nord fera délivrer à Paris pour Londres et retour, du 8 au 11 avril 1903, des billets d'excursion valables 14 jours au prix de 72 fr. 85 en 1re classe, 46 fr. 85 en 2e classe et 37 fr. 50 en 3e classe.

Ces billets donnent droit à une gratuité de bagages de 25 kilos et ne pourront être utilisés que dans les trains ci-après :

Aller. — Départ de Paris : 9 heures soir ; arrivée à Londres : 5 h. 32 matin (via Calais). Départ de Paris : 2 h. 40 soir ; arrivée à Londres : 10 h. 45 soir (via Boulogne).

Retour. — Départ de Londres : 9 heures soir ; arrivée à Paris : 5 h. 50 matin (via Calais). Départ de Londres : 2 h. 20 soir ; arrivée à Paris : 11 h. 45 soir (via Boulogne).

Les excursionnistes porteurs de billets de 1re, de 2e et de 3e classes seront admis dans les trains qui partent de Paris à 8 h. 40 matin et de Londres à 10 heures du matin, moyennant le paiement à chaque voyage d'un supplément de 8 fr. 85 en 1re classe et 4 fr. 65 en 2e et 3e classe, payable au départ de Paris et Londres.

AVIS

La Compagnie du Chemin de fer du Nord, à l'occasion des fêtes de Pâques, vient de prendre les dispositions suivantes :

A. Sous réserve de l'observation ci-après, les coupons de retour des billets d'aller et retour individuels (Tarif spécial G. V. n° 2), délivrés à partir du samedi 4 avril, seront valables jusqu'au jeudi 23 avril inclusivement.

Observation. — Ces billets conserveront la durée de validité déterminée par le tarif précité lorsque, normalement, elle expirera après le 23 avril.

B. Les billets collectifs pour les vacances (Tarif spécial G. V. n° 2 *bis*) présentant des réductions de 15 à 45 pour 100 sur les prix de deux billets simples seront mis en distribution pendant la période du samedi 4 avril inclus au mercredi 22 avril inclusivement. Ils auront une durée de validité de 15 jours, non compris le jour de départ, à la condition, toutefois, que le retour ait lieu le vendredi 24 avril dans la matinée, dernier délai, et pourvu que l'heure réglementaire du départ du train de la station de retour ne soit pas fixée après minuit de la journée du 23.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets pris à l'avance.

Les gares de Paris, Lyon, Marseille, Saint-Etienne, Aix-les-Bains et Genève délivrent à l'avance, par série de 20, des billets, avec 10 p. 100 de réduction, pour les gares de la banlieue de ces villes et réciproquement.

Les billets délivrés pendant les 10 premiers mois de l'année sont valables jusqu'au 31 décembre inclus, et ceux délivrés pendant les mois de novembre et décembre jusqu'au 31 décembre inclus de l'année suivante.

Les demandes doivent être adressées aux chefs des gares intéressées ou dans les bureaux succursales.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie d'Orléans a l'honneur d'informer le public qu'elle vient de soumettre à l'homologation de l'Administration Supérieure la proposition de créer sur toutes les sections de son réseau, des cartes d'abonnement de neuf mois, avec faculté de versement par paiements échelonnés ou par paiements mensuels.

Adresser toutes les communications concernant la Rédaction à **M. Héricourt**, Directeur.
Adresser toutes les communications concernant l'Administration, à **M. Dumoulin**, Administrateur,
41 *bis*, rue de Châteaudun, Paris.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le **VRAI FER QUEVENNE** 14, r. Bonaparte, Paris. Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3 f. 50 f. et Pharm.

NOUVELLES PLAQUES JOUGLA

SONT EN VENTE PARTOUT

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.

Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES NERVEUSES

Guérison Certaine

PAR LE

Sirop Henry Mure

Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.

POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHEE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.

HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France)

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé. Antiseptie, Toilette intime. France contre mandat ou timbres-poste

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . **3 fr. 50** *franco*

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à coupons combinables sur le réseau P.-L.-M.

Il est délivré toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels ou de famille pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classe, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les prix de ces carnets comportent des réductions très importantes qui atteignent, pour les billets collectifs, 50 p. 100 du tarif général.

La validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilomètres; 60 jours pour plus de 3000 kilomètres. — Faculté de prolongation, à deux reprises, de 15,23 ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du prix total du carnet, pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire. Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur une carte, qui est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la Compagnie, le voyage à effectuer, et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ, à la gare où le voyage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. — Le délai de demande est réduit à deux jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

CHEMINS DE FER D'ORLÉAN

Exposition permanente.

Rappelons que la Compagnie d'Orléans organisé, dans le grand hall de la gare Paris-Quai-d'Orsay, une Exposition permanente d'environ 1600 vues artistiques (peintures, eaux-fortes, lithographies, photographies) présentant les sites, monuments et villes des régions desservies par son réseau.

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE

JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près ÉPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 50
Carte Blanche	— .	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	— .	2 fr. 50

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS.

Digitized by Google

N° 14. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 4 Avril 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Enseignement des sciences. — L'Enseignement de l'Architecture a l'Ecole des Beaux-Arts, par **M. René Binet.**

Démographie. — Étude des conditions pouvant modifier la masculinité, par **E. Maurel.**

Agronomie. — Le Machinisme agricole, par **M. H. de Graffigny.**

Causerie bibliographique. — M. François Miron : *Étude des phenomènes volcaniques.* — F.-W.-H. Myers : *Human Personality and its Survival of bodily Death.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 23 et 30 mars 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — La chaleur dégagée par les sels de radium. — La triboluminescence. — La réalisation des basses températures. — La théorie de l'ammonium. — Rayons solaires et germination. — Préparation de la zymase. — L'effet des sels de sodium et de magnésium sur la germination. — La vaccination antituberculeuse des nourrissons. — Les mœurs du Cryptobranche. — L'hibernation des moustiques. — Les casses des vins et leurs traitements. — Éphémérides décimales. — Nouvelles astronomiques. — Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale,.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés*, **1** fr.

Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, **0** fr. **75**. *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, **0** fr. **75**.— *Pour nos Abonnes*, **0** fr. **50**.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Crédit de la Science, par SULLY-PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 14 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 4 AVRIL 1903

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'enseignement de l'Architecture à l'École des Beaux-Arts.

Dans son livre, si profond, sur la *Psychologie de l'Éducation*, M. Gustave Le Bon a démontré que l'éducation consistait dans l'art de faire passer le conscient dans l'inconscient et que l'on n'arrivait à ce résultat que par l'expérience, jamais par l'enseignement mnémonique qui fait la base de l'enseignement latin à tous les degrés. Il a montré que c'est à l'ignorance de ce principe fondamental qu'était due la profonde décadence de notre enseignement, décadence enregistrée à chaque page des six gros volumes publiés récemment par une grande commission parlementaire d'enquête qui a recueilli les dépositions des hommes les plus éminents de notre pays.

Les principes posés par M. Gustave Le Bon ont leur application à toutes les branches de l'enseignement. Leur justesse nous a frappé, lorsque nous avons essayé de les appliquer à l'enseignement de l'architecture à l'École des Beaux-Arts. Nous connaissons cet enseignement pour l'avoir reçu et nous savons quels vides énormes nous avons constatés, lorsque nous avons voulu l'appliquer aux cas divers qui se présentèrent à nous aux débuts de notre carrière d'architecte. Il nous a fallu négliger l'éducation reçue à l'École pour nous en faire une nouvelle ; et tous nos collègues nous ont avoué s'être trouvés dans le même cas.

C'est qu'en effet la plus grande partie de cet enseignement est exclusivement mnémonique.

Des démonstrations faites au tableau, des cours et des formules à apprendre par cœur, des dessins à copier, voilà de quoi il se compose. Dans ces longues années d'études, pas une seule fois l'élève ne s'est trouvé en contact avec les réalités.

Les conséquences finales de ces méthodes d'enseignement de l'architecture sont très nettes.

Le jeune homme sorti de l'École sait parfaitement dessiner la façade et le plan d'un palais, d'un temple, d'un théâtre, d'une Faculté; mais sitôt qu'il est aux prises avec les réalités les plus modestes, il sent de suite l'insuffisance de son éducation. Il ne connaît rien des matériaux qu'il n'a jamais vus, ni par conséquent maniés, et il se trouve humilié devant les connaissances pratiques du moindre maître maçon. Il ne peut pas plus le diriger que le surveiller. Sans l'entrepreneur, dont il utilise les connaissances pratiques, il serait incapable de faire édifier la moindre bâtisse.

De ce défaut de connaissances pratiques chez le jeune architecte, et souvent même chez celui qui n'est plus jeune, le public s'aperçoit fort bien ; il s'en aperçoit si bien que pour les trois quarts des villas qui se contruisent autour de Paris, c'est l'entrepreneur seul, et jamais l'architecte, qui est consulté. Ce dernier est tenu pour un rouage inutile, et même nuisible, dont on se passe de plus en plus. Alors que nos architectes se plaignent d'être sans ouvrage, les entrepreneurs font de rapides fortunes.

Je pourrais citer un petit village des environs de Paris où se sont succédé, en vingt ans, deux entrepreneurs illettrés, qui se sont retirés chacun avec une fortune dépassant le million, simplement en construisant des villas et des maisons de campagne... et avec quels matériaux !!!

Digitized by Google

Il ne faut pas demander, certes, à ces entrepreneurs illettrés d'édifier des constructions révélant quelque goût artistique. Il suffit de parcourir la banlieue de Paris pour être frappé de l'extrême mauvais goût et de l'incommodité des villas qui se multiplient partout par les bons soins de ces industriels. Sans dépenser un centime de plus, simplement en disposant habilement les mêmes éléments, un architecte, artiste et possédant une instruction pratique, eût édifié de ravissants cottages analogues à ceux qu'on rencontre autour de toutes les grandes capitales européennes.

Nos jeunes architectes de l'École des Beaux-Arts n'ont qu'une culture artistique; ils manquent totalement d'instruction pratique, et c'est parce qu'elle leur manque que le métier d'architecte est devenu si peu productif aujourd'hui.

Si l'architecte ne trouvait pas le moyen d'exercer quelque métier à côté, tel que celui de gérant d'immeubles, expert, métreur, vérificateur, il serait réduit trop souvent à mourir de faim.

Et, que nos jeunes confrères ne croient pas qu'ils referont facilement leur éducation en sortant de l'École des Beaux-Arts : après un certain âge, l'homme ne se refait guère; les habitudes d'esprit précédemment acquises ne peuvent changer qu'au prix d'un travail herculéen dont peu d'individus sont capables.

Puisque l'enseignement de l'architecture à l'École des Beaux-Arts ne correspond à aucune des nécessités de l'âge moderne, et surtout ne fournit pas à ceux qui l'ont reçu le moyen de gagner leur vie, il est donc nécessaire de le changer.

Que devrait être cet enseignement nouveau ? Pour bien le montrer, il va falloir descendre des généralités aux détails.

L'architecte doit posséder un grand nombre de connaissances techniques, car son art est très complexe.

Le nombre de professions se rattachant à l'architecture est en effet considérable; elles ont toutes un caractère essentiellement pratique.

L'architecte possédant à fond quelques-unes de ces professions arrivera très vite à acquérir les parties fondamentales de toutes les autres, de même qu'un horloger devient très facilement serrurier, et qu'un tourneur en métaux arrive à tourner le bois sans difficulté. L'éducation de l'œil et de la main étant bien faite pour une profession quelconque, cette éducation s'appliquera à toutes les autres.

Sachant comment deux pièces de charpente métallique s'assemblent, l'architecte saisira du premier coup d'œil comment sont assemblées les branches d'un lustre sur sa tige; connaissant les assemblages de la charpente en bois, les assemblages d'un meuble qu'il voit pour la première fois ne l'embarrasseront aucunement; pouvant préparer un épannelage pour en tirer un profil, il pourra, s'il le faut, diriger la mise au point d'une statue.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'enseignement de nos professeurs porte exclusivement aujourd'hui sur le côté artistique et sur la base théorique de notre profession. Du côté pratique il n'est pas question; les professeurs n'en comprennent même pas l'intérêt.

Doit-on s'étonner que les élèves ne le comprennent pas davantage? Ils redoutent — et le fait est général dans toutes les formes de l'enseignement latin — le contact avec les réalités : elles sont pour eux choses secondaires, sans importance, une besogne de pur manœuvre.

Pour beaucoup de personnes, M. Gustave Le Bon a soutenu un paradoxe lorsqu'il a assuré que le travail manuel à l'école développerait beaucoup plus l'observation, la réflexion et le jugement des élèves que les plus volumineux traités de logique. Ceux-là seuls qui ont été aux prises avec la réalité savent à quel point le savant psychologue a raison.

Jetons un coup d'œil sur quelques-uns des cours actuels, tels qu'ils sont enseignés d'après les programmes. Le plus important de ces cours, ou plutôt celui qui devrait être le plus important, est le cours de *construction*.

Le cours dans lequel on apprend à construire, lorsqu'on se destine à l'architecture, devrait passer avant tout autre, cela se conçoit; or il se trouve que le cours de construction à l'École des Beaux-Arts est tout à fait insuffisant.

Les théories qu'on y enseigne sont sans rapport aucun avec la pratique. Un élève peut avoir la « grande médaille » de construction et être tout à fait nul sur un chantier.

Voici d'ailleurs la marche de ces études :

L'élève n'est admis à suivre le cours de construction, appelé aussi cours de résistance des matériaux, qu'après avoir subi avec succès des examens de mathématiques pures, géométrie descriptive et stéréotomie.

Depuis un certain nombre d'années que le programme de ce cours est établi, le professeur le suit en tous points : coup d'œil d'ensemble sur les matériaux; étude des problèmes de la construction en fer, pierre ou bois, au moyen de formules qui, prenant leur source dans le calcul intégral, s'étendent à perte de vue; résistance des matériaux, etc...

Tout cela se développe, deux fois par semaine, pendant cinq mois, dans un amphithéâtre sombre, devant un tableau noir et sous la forme la plus abstraite.

Digitized by Google

L'élève vient au cours parce qu'il sait qu'il y a intérêt pour lui — au moment de l'examen oral — à avoir été vu au cours. Il retient ce qu'il peut, prend des notes et complète celles-ci avec différents ouvrages.

En se livrant à ce travail de compilation il n'a qu'un but: être en état de répondre aux questions qui lui seront posées à l'examen.

Les questions posées par le professeur qui a fait le cours sont rigoureusement extraites du cours, aussi abstraites, aussi éloignées que possible de la pratique.

Simultanément, dans cette même année consacrée entièrement à la « construction », les élèves exécutent sur le papier, d'après des programmes donnés, de petits projets de construction, et enfin un grand projet de « construction générale » dans lequel entrent tous les matériaux.

Ce n'est que dans cette dernière épreuve que se révèle comme un vague souci de laisser entrevoir aux élèves la construction réelle, autant qu'elle est visible sur le papier, c'est-à-dire fort peu. Quelques heures passées dans un chantier auraient appris beaucoup plus; les descriptions les plus savantes ne peuvent remplacer les notions données par la vue et le maniement des objets.

Tous les projets imposés aux élèves se font au hasard du document: on s'appuie sur les traditions, sur les projets similaires des années précédentes; on glane un peu dans celui-ci, un peu dans celui-là. Le plus fort de la promotion donne des conseils, tous les projets gravitent autour du sien.

Le but cherché par l'élève est uniquement d'obtenir la *mention de construction* qui permet de continuer les études, c'est-à-dire de continuer à avoir le droit de ne rien apprendre de vraiment pratique, de rester un théoricien qui oubliera dès le lendemain de l'examen ce qu'il a retenu momentanément par la mémoire.

Personne n'ignore les pauvres résultats produits par un tel enseignement, et cependant il ne change pas. Personne ne songe à le changer, par cette seule raison qu'il dure depuis longtemps. Il est conforme, d'ailleurs, à l'enseignement de toutes nos grandes écoles.

De la théorie toujours, de la pratique jamais, alors qu'il est démontré que c'est par le concret qu'il faut toujours commencer et jamais par l'abstrait. Qu'on se pénètre de ce principe si bien développé par Gustave Le Bon, et on comprendra pourquoi, après sept ans d'études, un élève de nos lycées est incapable de lire trois lignes d'un journal écrit dans une langue étrangère; pourquoi un élève d'une école d'agriculture ne connaît rien à l'agriculture, est inutilisable dans une exploitation; pourquoi un jeune architecte ne sait pas bâtir. Les principes de l'éducation latine étant les mêmes dans toutes les branches des connaissances humaines, les résultats négatifs qu'elle produit dans chacune d'elles sont identiques.

Lorsqu'on a le souci de la grandeur et de la prospérité de l'École dont on fut élève, on doit présenter à la discussion les idées que l'on croit de nature à contribuer au relèvement de l'enseignement qui s'y donne.

Je crains bien de ne pas rencontrer beaucoup d'adhésions parmi les élèves, parce qu'ils ne verront dans une réforme de l'enseignement que du travail en plus et des mentions nouvelles à obtenir. Mais il est facile de ne pas donner de mentions : par ce moyen j'échapperai en partie aux critiques de ceux qui préfèrent l'indolence à l'activité intellectuelle.

Réformes à opérer dans le cours de construction. — La pratique doit marcher de front avec la théorie, elle devrait même la précéder; mais il ne faut pas trop demander à la fois. Ce sont, dit Renan, « deux éléments parfaitement distincts et qui, également nécessaires pour la production de l'œuvre scientifique ou artistique, contribuent à la perfection de l'individu : d'une part, les procédés, l'habileté pratique indispensable pour la découverte du vrai et la réalisation du beau; de l'autre, l'esprit qui crée, anime, l'âme qui vivifie l'œuvre d'art, la grande loi qui donne un sens et une valeur à telle découverte scientifique ».

« Rien n'entre dans l'esprit que par la voie de l'expérience; l'enseignement expérimental a une telle puissance qu'on ne saurait le commencer trop tôt », dit lui-même Gustave Le Bon.

Ce n'est pas, d'ailleurs, une phrase seule de la *Psychologie de l'Éducation* qu'il conviendrait de citer ici, mais le chapitre VII tout entier, pour bien établir, dans l'esprit du lecteur, le puissant enseignement qu'un élève trouvera dans l'expérimentation. On ne lui parlait que par formules, langage de la théorie pure, et j'en arrive, par mon raisonnement, à dire qu'elle doit passer après le chantier.

Nous sommes loin, on le voit, de ce qui se fait à l'École en ce qui concerne l'architecture.

N'en tirons pas, cependant, comme conséquence immédiate, que l'élève doive être jeté dans un chantier au lieu de venir à l'École; cherchons à allier cette vue nouvelle avec les choses présentes, sans modifier celles-ci trop brusquement.

Le chantier, centre du savoir pratique, résume tout: c'est là qu'on apprend à connaître les matériaux et leur application.

A quel moment de la période scolaire viendraient se placer ces travaux spéciaux ?

Au cours de stéréotomie pourrait être reliée l'étude *pratique* de la nature des matériaux.

Digitized by Google

A la première partie du cours de construction, de novembre à avril, correspondrait l'étude *pratique* de la résistance des matériaux. Après l'examen, en avril, simultanément avec le grand projet de construction, études de l'emploi *pratique* des matériaux, et visites dans les chantiers.

Enfin, en première classe, pendant une durée d'au moins deux ans, aurait lieu la répartition des travaux pratiques dans des ateliers spéciaux. (Il est bien entendu que les concours actuels de l'École ne seraient modifiés en rien.)

La vue des choses est toujours supérieure à celle des symboles qui cherchent à les exprimer.

Dans des visites fréquentes au laboratoire des Ponts et Chaussées, aux musées de l'École des Ponts ou des Mines, aux carrières, aux usines métallurgiques et céramiques, aux chantiers de charpente en bois, les élèves apprendraient à reconnaître la variété des matériaux, pierre dure ou tendre, briques ou grès cérames, bois de chêne ou de sapin, fer ou acier.

Il importerait que leur oreille ne fût pas choquée, comme par un mot nouveau, en entendant citer une matière quelle qu'elle soit — elles sont nombreuses — et que leur esprit sût instantanément quelle peut être la destination de cette matière.

Ces connaissances, faciles à acquérir en vérité, seraient le complément naturel et indispensable du cours de stéréotomie. Cette époque marquerait pour l'élève le début de la petite collection d'échantillons qui doit s'accroître d'année en année.

C'est en soumettant les matériaux à une série de manipulations, en les détruisant même par ces manipulations, qu'on arrive à connaître leur valeur et leur résistance aux chocs, aux pressions, aux intempéries.

Entre les deux pinces d'une puissante machine à étirer, placez une barre de fer, étendez-la, jusqu'à la rupture, et l'élève saisira très exactement les phénomènes de l'extension qui apparaissent avant que la barre ne soit rompue : la formule apprise au cours aura trouvé son application.

Entre les deux plateaux d'une presse hydraulique, faites éclater une série de cubes de pierres différentes : l'élève notera tous les phénomènes dus à la compression, il différenciera les pierres, en notera de lui-même la gamme, qui va de la pierre de Paris au granit le plus dur.

Qu'il constate lui-même les phénomènes de gélivité dans ces différentes pierres, et qu'il note ce qu'il voit.

Qu'il éprouve les ciments et que, sous de fortes pressions, il fasse éclater les tuyaux de plomb.

En un mot, qu'il voie tous les matériaux de construction soumis à diverses épreuves, et je garantis qu'après six mois d'expériences de ce genre, il connaîtra la *résistance des matériaux*, et ces connaissances nouvelles donneront au cours théorique actuel un intérêt considérable.

Cette première étude n'embrasse qu'une partie de ce qui se passe au chantier; ensuite viendra l'emploi des matériaux et leur assemblage dans la construction d'un bâtiment.

Les chantiers sont véritablement les seuls milieux où l'on puisse apprendre l'usage des matériaux les plus différents.

Ce serait dans les chantiers de Paris ou des environs que l'élève continuerait ses études de construction.

Sans cesse au milieu des pierres, des chaux, des fers, il ferait mille croquis de détails de fer, bois ou pierre, qui lui apparaîtraient désormais avec une forme définitive convenant bien à leur nature. Il poserait des questions sur ce qu'il saisirait mal, et il serait frappé de son ignorance. A ce moment, naîtrait en lui un désir avide de connaître; tout susciterait une observation, une remarque; inconsciemment, il lierait tous ces petits faits, sans lesquels l'expérience ne peut se développer.

Dans les socles, il retrouverait la pierre dure qui, au laboratoire, n'éclatait que sous une très forte pression; au milieu de la baie destinée à une boutique, il comprendrait la présence de la fine colonnette de fonte qui cédait à peine à la compression de plusieurs milliers de kilogrammes.

Mais étant donné le grand nombre d'élèves architectes qui, chaque année, suivent le cours de construction, on devrait restreindre les visites dans les chantiers, ce qui amènerait à la création dans l'École ou hors de l'École de trois ateliers pratiques, où se répéteraient la plupart des travaux du chantier.

Que pourraient être ces ateliers pratiques? Comment les entretenir sans rien demander au budget?

Les frais d'entretien seraient bien faciles à trouver. En supprimant seulement quelques professeurs inutiles, — et ils sont en nombre, — on aurait de quoi subventionner le roulement des ateliers avec trois maîtres ouvriers choisis parmi ces hommes remarquables qui, souvent, conduisent seuls de vastes travaux, reçoivent les dessins de l'architecte, font les commandes et établissent chaque ouvrier à sa place dans la bâtisse, en lui donnant un ordre précis.

Il suffirait d'avoir dans les ateliers de l'École :

Un maître charpentier et menuisier;

Un maître maçon;

Un chef de chantier de constructions métalliques.

Ils seraient les directeurs des ateliers, dont les élèves seraient les ouvriers.

Atelier de charpente et menuiserie. — L'élève aurait à sa disposition tous les outils qui servent à travail-

Digitized by Google

ler le bois. Des bois de diverses natures seraient débités sous ses yeux et il y mettrait la main. Après avoir fait le croquis d'un tenon ou d'une mortaise, il les exécuterait et verrait en quoi l'exécution peut être défectueuse; il devinerait dans quel cas cet assemblage est employé en charpente, et, dans l'avenir, il en ferait une judicieuse application.

Il apprendrait à connaître et à construire d'autres assemblages.

Il établirait des calibres pour exécuter des moulures, et, travaillant de lui-même, il devinerait pourquoi telle moulure, peu différente de telle autre, est cependant plus coûteuse, et quels effets d'ombre et de lumière naissent des courbes, des plats et des filets d'une moulure.

L'élève, enfin, par quelques coups d'outils, saurait décorer la pièce de bois qu'il vient de travailler.

Tous ces principes de la bonne charpente et de la bonne menuiserie entreraient lentement dans son inconscient, et, par exemple, il ne lui viendrait jamais à la pensée de débiter et employer une pièce de bois à contre-fil, comme le font si souvent les faiseurs de l'heure présente.

Atelier de maçonnerie et taille de pierres. — Un grand nombre d'études pratiques pourraient être faites à l'atelier.

L'élève composerait des mortiers de chaux et ciment et constaterait leur qualité.

Passant ensuite aux bétons, il en appliquerait les différents dosages et saurait choisir les cailloux nécessaires, etc...

Un groupe d'élèves construirait un mur réunissant ces différentes applications, en y joignant l'emploi des moellons, de la pierre de taille, avec moulures, socles, arcs, etc...

Lorsque, par la suite de ces études pratiques, on mettra cent briques à la disposition de l'élève, il verra quel parti on en peut tirer, la variété des combinaisons qu'elles peuvent produire, et, s'il a quelque ambition, il recherchera des combinaisons originales.

Par toutes les difficultés rencontrées, il verra qu'il faut beaucoup travailler et chercher pour que le plus petit élément d'architecture soit traité d'une façon personnelle, et que c'est par l'étude approfondie des détails qu'on arrive à concevoir des ensembles rationnels et marquants.

La taille de pierres serait du ressort de cet atelier. Je n'ose insister sur cette partie admirable, dans laquelle tout est ingéniosité, adresse, intelligence, variété. Les dentelles de pierre qui surgirent de notre sol au moyen âge seront la gloire éternelle des tailleurs de pierre. Leurs patientes et habiles mains surent nous émouvoir en taillant une moulure ou un fleuron, et nous restons toujours étonnés en présence de ces belles roses, aux courbes harmonieuses, qui décorent les transsepts de nos cathédrales gothiques.

Atelier de serrurerie et métallurgie. — Ainsi que le bois et la pierre, le fer et les métaux en général ont leurs assemblages particuliers qui feraient l'objet de travaux pratiques : forge, pose d'un rivet, assemblages, goussets, connaissance approfondie du machinisme dans la construction en fer, etc., puis, après les tracés à la pointe sur la tôle, réalisation à petite échelle des différents types de ferme.

Je ne puis abandonner ce coup d'œil d'ensemble sur la pratique de l'architecture sans parler du *prix des matériaux*. Cette partie si importante est entièrement négligée à l'École. Il est pourtant bien évident que la première chose que l'on demandera à tout architecte est d'indiquer avec exactitude le prix de la construction dont il sera chargé.

Or comment pourra-t-il concevoir le prix d'un ensemble s'il ignore le prix des différentes unités : prix du mètre cube de maçonnerie ou de béton, du kilogramme de fer, du mètre superficiel de peinture ou de couverture? Ce qui fait la force du praticien, du simple maître maçon ou de l'entrepreneur, c'est que, connaissant par la pratique les ressources de son art, il sait remédier à une élévation trop grande du prix de revient, en modifiant les détails de sa construction sans rien changer aux dispositions architecturales admises.

Si le terrain sur lequel s'élève l'École des Beaux-Arts n'a pas assez d'étendue pour la création de ces trois ateliers, n'est-il pas permis de supposer un grand terrain à proximité d'une gare ou d'une route, quelque part au fond d'une des belles vallées qui environnent Paris?

Sur ce terrain s'élèveraient de grands hangars largement vitrés où les multiples essais pratiques que j'indique pourraient se réaliser. Là travailleraient les élèves de première classe de préférence.

. . . . . .

Je vois, dans un coin, un groupe de jeunes architectes préparant sur l'aire la grande épure de ce qu'ils vont exécuter... Ils se divisent le travail, en mettant leur fierté à réussir la taille difficile d'une pierre aux faces biaises ou incurvées. Je les vois, quelque temps après, dehors, sur le terrain, au grand soleil, préparant leur fondation, raisonnée, calculée, échafaudant, posant chaque pierre, une à une, méthodiquement, et achevant leur œuvre que les jeunes élèves viendraient à leur tour étudier et « relever », en attendant qu'arrive pour eux cette belle période des travaux pratiques.

Il s'est trouvé tant de généreux donateurs à l'École, qu'il s'en trouvera peut-être un qui permettra la réalisation de ma pensée par un don.

Digitized by Google

Je le souhaite ardemment.

Aujourd'hui, l'esthétique est seule enseignée — partie intangible de l'architecture — à l'aide des beaux exemples du passé, mais avec l'insouciance totale du choix des matériaux et de leur prix. Si mes vœux se réalisent, à l'esthétique se joindra l'étude vraie de la construction; les plans et les élévations ne seront plus que des moyens transitoires sur lesquels on devra moins s'appesantir. A la formule abstraite de construction succédera immédiatement l'exemple de la pratique. A l'atelier pratique, tout s'exprimera par l'épure, qui prendra sa forme définitive en bois, fer ou pierre.

Grâce à cette formation première l'entrée dans la vie se fera sans à-coup; le chantier sera la suite naturelle de l'application des sciences apprises et expérimentées à l'École.

Dans l'esprit de l'élève, le progrès sera énorme, puisque la partie pratique de l'architecture sera entrée dans son inconscient.

En énonçant ces principes et leur mise en pratique, je n'ai aucun mérite. J'ai regardé simplement les belles époques de l'art français original, c'est-à-dire le moyen âge et la Renaissance. Et j'ai cru deviner la raison de la puissante originalité de cet art.

C'est dans le respect et l'étude du passé que le progrès a ses racines.

Par les exemples que je vais citer, on aura la preuve que les architectes les plus glorieux n'ignorèrent rien de la technique de leur art et ne dédaignèrent même pas de se qualifier de maçons. Nos grandes cathédrales gothiques furent édifiées par des artistes de génie qui travaillaient de leurs mains aux édifices dont ils dessinaient les plans. C'est dans de nombreux croquis qu'ils recherchaient l'inspiration; mais la truelle et la pointe à tracer n'avaient pas de secrets pour eux.

Voici deux exemples, entre autres, tirés d'une chronique du xve siècle. Il s'agit du portail sud de la cathédrale de Sens (portail de Moïse):

« Au commencement de l'année, on bastit une loge pour les maçons dans la cour de l'archevêché, et on achète les équipages généraux, cinges, chariots des *écrevisses*, des cordages, puis maître Martin Chambiges, maçon, qualifié maître de l'Œuvre, commence le croison du transsept du côté du palais archiépiscopal le lundi 8 novembre 1490 avec ses compagnons, au nombre de huit au plus. »

. . . . . .

. . . . . .

« Dans le mois de juillet 1495, Martin Chambiges quitte l'atelier et retourne à Paris... »

Ainsi, pendant quatre ans et demi, le grand artiste que fut Martin Chambiges resta au chantier, travaillant manuellement.

En quittant l'atelier, Martin Chambiges fut remplacé par un homme qu'il avait eu sous ses ordres: maître Hugues Cuvelier.

« Maître Hugues-Cuvelier, dit encore la chronique, reçoit, le 19 avril 1505,70 sols tournois pour deux tabernacles qu'il a faits cet hiver de nuict, en sa maison, par marché avec MM. du chapitre. Le chapitre le gratifiait, outre son salaire journalier, de 3 setiers de blé par an de pension. L'hiver suivant, il taille avec P. Serlant deux autres tabernacles à trois pans, également de nuict, pour 110 sols. »

Je m'arrête. Ces exemples sont significatifs.

Que l'on ne croie pas cependant que le métier doive suppléer à l'art.

Le dessin, en particulier, a une importance capitale en architecture; il est d'ailleurs très mal enseigné à l'École des Beaux-Arts.

L'élève y apprend à copier lourdement quelques frises et moulages, des façades de monuments, plans et élévations: copier, toujours copier. Aussi, quand on lui demandera un projet, ce sera simplement la copie plus ou moins mal traduite d'anciens projets.

On ne peut être un architecte habile sans être un bon dessinateur, non pas un dessinateur capable de copier froidement une épure sans faire de taches, mais un artiste capable, en peu de temps, de composer vingt ou trente croquis d'un projet, de façon à pouvoir les comparer entre eux et juger de l'effet qu'ils produiront, les changer, les remanier, chose impossible à celui qui ne sait faire qu'une épure.

Vous étudiez le dessin d'une façade; votre fantaisie vous conduit à désirer une frise, une statue, un rinceau; inconsciemment, votre main doit dessiner une frise, une statue, un rinceau.

Comment arriver à un tel résultat? Comment donner à l'élève l'habitude de dessiner vite, ce qui permet de comparer ensuite rapidement? Il n'y arrivera que par la répétition de croquis sommaires, mais exacts, d'abord dans la salle de moulages et des antiques. Ses croquis formeront sa main et son œil. Dans le temps nécessaire pour copier un dessin détaillé d'architecture, l'élève aura fait cinquante croquis. Mis en goût par ces croquis faciles, il arrivera bien vite à dessiner en perspective tout ce qu'il verra. Il saura bientôt découvrir l'ossature fondamentale des choses, qui donne le caractère propre. Autour de ce squelette, il réunira dans un croquis rapide, grâce à son habileté de crayon, les détails nécessaires. La conception nette d'un édifice, ou d'un objet, permet d'en extraire les parties principales, celles qui constituent son âme.

Digitized by Google

Les monuments, comme les objets, se voient toujours en perspective. Pourquoi obliger l'élève architecte à ne présenter perpétuellement que leurs formes géométrales? Elles ne font que fausser leur vision.

Faites commencer l'élève par dessiner comme il les voit les objets en perspective; qu'il dessine sans cesse, en croquis précis, nerveux.

« Le développement de l'inconscient, dit Gustave Le Bon, se fait par la formation artificielle de réflexes résultant de la répétition de certaines associations. Répétées suffisamment, ces associations créent des actes réflexes inconscients, c'est-à-dire des habitudes... »

La main du jeune architecte devrait acquérir l'habileté de la main du jongleur ou du prestidigitateur qui fait « sauter la coupe » sous nos yeux.

Que son dessin soit fait non seulement avec rapidité, mais encore qu'il soit précis et tel que si la partie représentée venait à disparaître, le croquis coté suffirait à sa réédification. C'est dire avec quelle rigueur ce travail doit être exécuté; mais le progrès est à ce prix, progrès sûr par l'exercice journalier que rien ne pourra arrêter.

Au bout de six mois, l'élève enregistrera presque aussi vite qu'un kodak!

Ces relevés seront mis au net à une échelle donnée et transformés en dessins géométraux de façon que l'élève se rende compte de la différence considérable qui sépare de la réalité le dessin en *géométral*.

La grande pratique des relevés établit dans l'esprit un don de transposition que je comparerais volontiers à la faculté des décorateurs de théâtre, habitués à poser sur le décor un ton à la colle très foncé, sachant fort bien quelle en sera l'intensité lorsqu'il sera sec.

Cela est bien encore du domaine de l'inconscient. En travaillant ainsi, l'élève amoncellera les albums, et rentré dans la vie pratique, il aura à sa disposition une source précieuse de documents choisis pour un but défini.

Du fait de cet effort vers le dessin, le niveau artistique s'élèvera et, indépendamment des études d'architecture proprement dites, un autre cours de l'École viendra y puiser largement : le cours de « composition décorative » professé à cette heure par un artiste éminent, un Maître.

On devine aisément que ce cours est peu suivi : on ne va pas au Collège de France entendre une étude sur la littérature chinoise, si on ignore le chinois! Cela est du même ordre.

L'élève se défie de ce qui l'attend : « On va donner une décoration murale à étudier, se dit-il; il y a des personnages, des ornements, de la couleur... c'est trop compliqué, j'y renonce... »

Et ce piteux raisonneur n'entrevoit pas l'utilité de ces choses pour l'avenir; il pense que le rôle de l'architecte n'a trait qu'à la *bâtisse* pure et à quelques ornements de façade, et il oublie qu'il doit avoir la haute main sur tout ce qui décore une maison : les cartons de vitraux peuvent être de lui, comme les tapis, meubles, mosaïques. Tout peut être son œuvre. Il devient bien le « Maître de l'Œuvre », fonction qui disparaît au fur et à mesure que se multiplient les *spécialités* et qui renaîtra, j'en suis sûr, par les études patientes dont je viens de parler.

Que ce cours de composition décorative soit donc amplifié et mis au service des industries diverses qui luttent courageusement contre les étrangers, et semblent en ce moment perdre peu à peu la notion du génie français, si différent du génie anglo-saxon.

Quelle est l'aberration qui conduit certains fabricants à produire des œuvres d'où la raison et la logique sont bannies? Le désir de répondre à la mode sans doute, — la mode, rêve d'un jour qui se fait un jeu de la logique et de la raison, — fleur éphémère qui pousse au flanc de la tige du grand arbre de l'Art. «... Ce sont des fantaisies de barbares, qui s'imaginent qu'on peut faire quelque chose de bien en dehors des règles que tu as tracées à tes inspirés, ô Raison. » Ainsi parle Renan dans son immortelle *Prière sur l'Acropole*.

C'est à l'École des Beaux-Arts que devrait revenir l'enseignement de ce que l'on appelle les *arts industriels*, qui font absolument partie de l'architecture, parce que la plupart ont pour but la décoration des édifices. L'architecte, soumis aux exercices dont j'ai parlé plus haut, s'habituera par conséquent à composer rapidement et à exécuter des maquettes; il trouvera de bien précieuses ressources dans les modèles à donner à l'industrie, qu'il saura mettre en rapport avec les édifices à construire.

L'élève reconnaîtra bien vite qu'il est plus aisé d'avoir la commande d'une carpette ou d'un revêtement en faïence que d'une maison ou d'un palais.

Mieux encore, on verrait une harmonie nouvelle relier les trois sections de l'École : Peinture, Sculpture, Architecture, harmonie qui a été tentée avec le *cours des trois arts* et n'a donné aucun résultat.

J'ai terminé. Loin de vouloir faire de l'architecte un manœuvre, je désire en faire un homme très supérieur à ce qu'il est aujourd'hui, un esprit compréhensif, judicieux, ayant le sens des réalités et des possibilités, apte à manier les ouvriers qu'il est appelé à conduire.

C'est toutes ces choses que l'éducation expérimentale lui aura données : elle les donne à un tel degré, comme le prouve l'expérience faite depuis longtemps en Angleterre, que sa supériorité sur d'autres pro-

Digitized by Google

fessions guidées par la théorie pure apparaîtra bientôt.

Et cet enseignement pratique ne nous empêchera pas de tâcher de faire de notre architecte un artiste et un lettré. Un artiste, il doit l'être par métier; un lettré, il le devient forcément un peu, car les monuments sont les plus sûrs fondements et les plus fidèles témoins de l'histoire des civilisations : ces livres de pierre ne mentent jamais et leur vue nous instruit toujours. Ils forment même un cours complet de philosophie et d'histoire pour qui sait les lire.

Les architectes d'autrefois nous donnent la clef de l'histoire; mais s'ils n'avaient reçu que l'instruction purement théorique de notre École actuelle, leurs œuvres ne feraient pas l'admiration de la postérité.

RENÉ BINET.

311

DÉMOGRAPHIE

Étude des conditions capables de modifier la masculinité (1).

La *primogéniture*, on le sait, comprend les premiers-nés de chaque famille. Or les faits semblent établir que, pour eux, ce sont les naissances masculines qui l'emportent. C'est ce qui résulte, du moins, de plusieurs statistiques, et entre autres de celle faite en Autriche et citée par Bertillon (2). Sur un total de 1 140 860 naissances vivantes, les résultats ont été les suivants :

	Garçons.	Filles.	Masculinité.
Premiers-nés.	111 517	102 695	108,6
Puînés.	475 267	451 341	105,4

Ainsi la masculinité des premiers-nés dépasserait sensiblement celle des puînés.

Nous allons, du reste, retrouver ce même fait en étudiant l'influence de l'âge du père.

Influence de l'âge de la mère. — D'après Lund, pendant la période de 1861 à 1870 (3), la masculinité d'après l'âge de la mère serait la suivante :

Mères de 20 ans. . .	109	Mères de 35 à 40 ans.	105,7
— de 20 à 25 ans.	105,8	— de 40 à 45 ans.	106,6
— de 25 à 30 ans.	108	— de 45 à 50 ans.	105,5
— de 30 à 35 ans.	107		

Quoique avec quelques irrégularités, cette statistique ne montre pas moins l'influence de la jeunesse de la mère sur l'élévation de la masculinité. Si, en effet, au lieu de procéder par cinq ans, nous ne faisons que deux groupes, comprenant l'un les mères au-dessous de trente-cinq ans et l'autre celles au-dessus, nous trouvons, comme moyennes, 107,5 pour le premier, 105,9 pour le second.

Il est bon de remarquer, du reste, que dans cette statistique, qui pourtant conserve un réel intérêt, Lund n'a pas tenu compte de l'âge des pères, qui cependant paraît avoir le rôle le plus important. C'est du moins ce qui ressort de plusieurs travaux, et, entre autres, du suivant.

Influence de l'âge du père. — Dans une statistique faite en Norvège et portant sur 45 852 naissances, on a tenu compte de l'âge des deux parents. Or ces résultats peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

1° Lorsque l'époux a moins de vingt-cinq ans, quel que soit l'âge de l'épouse, la prédominance des naissances mâles qui ont lieu pendant la première année du mariage est extrêmement tranchée, puisqu'on trouve seulement 89 naissances féminines pour 185 masculines, soit une masculinité de 208. Nous retrouvons ici, on le voit, l'influence de la primogéniture, en même temps que celle de l'âge du père.

Avec le même âge de l'époux, si la femme a également moins de vingt-cinq ans, la moyenne de tous les enfants donne une masculinité de 120; et si la femme a de vingt-cinq à trente-cinq ans, une masculinité moindre, mais cependant encore très élevée, de 113.

2° Si l'âge de l'époux est compris entre vingt-cinq et trente-cinq ans, que l'épouse ait moins de vingt-cinq ans ou qu'elle ait de vingt-cinq à trente-cinq ans, la masculinité tombe environ à 107.

3° Enfin avec des époux de trente-cinq à cinquante ans, que l'épouse ait moins de vingt-cinq ans, ou qu'elle ait également de vingt-cinq à trente-cinq ans la masculinité descend à 92 et 93. Enfin, si l'épouse a plus de trente-cinq ans, la masculinité tombe à 87.

Cette statistique me paraît être du plus haut intérêt, parce qu'elle met bien au relief d'abord l'influence de l'âge des parents et aussi celui du mari. C'est surtout l'âge de ce dernier, en effet, qui règle la masculinité. L'âge de la mère intervient bien, dans une certaine mesure, mais beaucoup plus faible que celle du mari.

Elle est également intéressante à un autre point de vue. Elle établit de la manière la plus nette, la prédominance des naissances mâles, non seulement pour les premiers-nés, mais aussi pendant les premières années de mariage.

Pour chacun des groupes précédents, cette prédominance marquée au début va ensuite en diminuant, si bien qu'après treize ou quinze ans de mariage, la prédominance passe du côté des filles.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 21 mars.
(2) Article *Natalité* du *Dictionnaire encyclopédique*.
(3) Même article.

Digitized by Google

Influence de la distance entre l'époque du mariage et celle de la naissance. — A ces faits, je crois devoir ajouter l'opinion de Broca, cité par Bertillon (p. 475) (article *Natalité*) d'après laquelle les premiers nés ont d'autant plus de chance d'être des garçons, qu'ils ont été conçus plus près du début du mariage. Cette opinion, du reste, concorde avec ce que j'ai dit sur la primogéniture, et cet autre fait, signalé dans la statistique de Norvège, que quel que soit l'âge de l'épouse, si l'époux a moins de vingt-cinq ans, pour les enfants qui naissent pendant la première année du mariage, la masculinité atteint la proportion énorme de 208.

Influence de l'époque de la fécondation par rapport à la menstruation. — Thury, de Genève, a fait sur des vaches des expériences qui méritent également d'être citées. D'après ces expériences, le coït au début du rut donnerait surtout des femelles, et à la fin surtout des mâles. Ces derniers proviendraient d'un des ovules fécondés en pleine maturité.

D'après ces observations, qu'on le remarque, les naissances masculines sont celles qui correspondent aux fécondations faites dans les meilleures conditions.

Mais cette théorie me semble ne faire intervenir le père, dont l'influence, nous venons de le voir, est cependant prépondérante, que par un côté bien secondaire, celui du moment de son intervention. Or, en limitant ainsi son rôle, il me paraît bien difficile d'expliquer son influence, cependant, je le répète, prépondérante.

Pour que cette théorie expliquât cette prépondérance, il faudrait l'étendre et admettre également que même un ovule en pleine maturité, s'il était faiblement fécondé, ne donnerait lieu qu'à une femelle, et aussi qu'il pourrait en être ainsi pour les ovules à la fin du rut, mais provenant d'une mère affaiblie.

Nous rentrerions ainsi dans ce qui semble être l'expression de la généralité des cas : que les fécondations faibles, quelle que soit la cause de cette faiblesse, donnent surtout des femelles.

Les faits précédents ont déjà établi que la prédominance de naissances féminines dépend surtout de l'affaiblissement du père ; qu'elle peut également dépendre de l'affaiblissement de la mère, au moins par son âge ; et à ces deux causes viendrait s'en ajouter une troisième, la faiblesse de l'ovule, vu son développement encore imparfait ; ce qui pourrait expliquer certaines naissances féminines dans des cas où la vigueur des deux parents aurait conduit à des prévisions contraires.

J'estime qu'ainsi interprétée, la théorie de M. Thury est très acceptable. Les faits sur lesquels elle s'appuie jettent même un certain jour sur la question si obscure de la sexualité. *Le sexe dépendrait donc : d'abord du père, puis de la mère, et enfin de l'âge de l'ovule.*

Influence de l'état des parents. — Enfin, à ces faits, il me paraît important d'ajouter les suivants, qui comme le précédent relèvent de la zootechnie. Je cite ici textuellement Bertillon (p. 474) : « Ainsi on a remarqué, surtout sur les béliers et les brebis, que les mâles provoqués à des coïts nombreux avec des femelles successives, engendraient plutôt des mâles au début de la lutte et des femelles à la fin ; que les vieux mâles affaiblis par l'âge engendraient plutôt des femelles. C'est ainsi que le professeur André Sanson a fait connaître à la Société d'anthropologie que, dans l'industrie de la production des métis de l'âne et de la jument, on choisit de préférence pour étalon un vieux baudet bien caduc, l'expérience ayant appris que, par ces conditions, on élève le nombre relatif des produits femelles ou mules, qui sont plus recherchés et ont plus de valeur sur le marché.

« Il semble donc, ajoute Bertillon, que généralement un mâle vigoureux produit un excédent de mâles ; un mâle affaibli, soit par des coïts précédents, soit par l'âge, plus de femelles. »

Ces faits expérimentaux passés dans la pratique de l'élevage ne peuvent donc laisser aucun doute sur ce point que les mâles vieillis ou fatigués n'ont qu'une faible masculinité.

Je tiens à faire remarquer que, dans la pratique des éleveurs, le point important est l'état du mâle, et que celui de la femelle paraît secondaire. Cette pratique concorde donc avec ce que je viens de dire, relativement à l'âge, sur l'influence respective du père et de la mère. Dans la procréation, la détermination du sexe revient surtout au père. J'ai déjà signalé cette prédominance du père dans la ressemblance des enfants aux parents (1) et dans la transmission des affections arthritiques (2).

Il me paraît également utile d'appeler l'attention sur ce fait que les coïts répétés finissent par diminuer la masculinité. Ne s'agit-il, dans ce cas, que d'une fatigue générale, se faisant sentir sur la totalité de l'organisme ? On peut l'admettre. Mais ne pourrait-on pas y voir aussi une influence s'exerçant sur le produit fécondant lui-même et agissant spécialement sur lui ? Je viens de dire que probablement l'âge de l'ovule a une influence sur la détermination de la sexualité ; ne pourrait-il en être de même de celui de

(1) *Influence comparée du père et de la mère sur les enfants dans les races éloignées* (*Congrès de Rouen pour l'Avancement des sciences*, section d'anthropologie, 1883).

(2) *De la dépopulation de la France*, étude sur la natalité. Doin, Paris, 1896.

Digitized by Google

l'âge du spermatozoïde? Des séries de coïts rapprochés, ces séries ne se produisant qu'à des époques éloignées, peuvent-elles réellement donner lieu à autre chose qu'à une fatigue momentanée et rapidement réparée? Il me paraît difficile d'admettre qu'il puisse en résulter un véritable affaiblissement de la totalité de l'organisme, étant donné, j'insiste sur ce point, que ces séries de coïts répétés ne se produisent qu'à de rares intervalles. Dans ces conditions, une fatigue de l'organe sécréteur, et surtout l'évolution imparfaite des spermatozoïdes, paraît bien plus facilement admissible. Ces éléments, dans leur état de complet développement, toutes autres conditions égales d'ailleurs, donneraient lieu de préférence à des mâles et, au contraire, des spermatozoïdes trop jeunes, ce qui forcément arrive dans les coïts répétés, féconderaient plus souvent dans le sens de la femelle. Cette manière de comprendre l'influence des coïts répétés expliquerait l'observation faite par Broca que l'enfant a d'autant plus de chances d'être mâle qu'il est conçu plus près du mariage, celui-ci étant le plus souvent précédé par une période au moins d'abstinence relative. Peut-être aussi, pourrait-elle expliquer la forte masculinité du clergé suédois, le sentiment religieux limitant probablement, au moins dans une certaine mesure, les rapports conjugaux.

Enfin, en ce qui concerne la *vigueur des parents*, deux remarques me paraissent encore indispensables. Je me suis déjà expliqué sur la prépondérance que j'accorde au père. Mais, évidemment, il faut néanmoins laisser une part d'influence à la mère; cette influence, nous l'avons vu, peut même s'exercer de deux manières : elle peut s'exercer d'abord par son *état général*, dans lequel entre l'âge, mais aussi par l'état de sa santé, et ensuite, probablement, par l'*âge de l'ovule*.

La seconde remarque a trait à ce que l'on doit entendre par le mot : *vigueur des parents*. S'agit-il de la taille, de la complexion, de la force musculaire? Nullement. Par parents vigoureux, il faut entendre surtout des parents dont la nutrition s'effectue régulièrement et exempts de toute tare héréditaire. Il faudrait, par exemple, se garder de considérer comme tels, ce que j'ai vu faire souvent, des parents grands, fortement musclés, riches en couleur, mais obèses et d'origine goutteuse. Ces parents ont toutes les apparences d'une forte santé; ils sont vigoureux dans le sens attaché habituellement à ce mot; mais, au point de vue qui nous occupe, ils n'en sont pas moins des procréateurs très imparfaits. Ainsi que je vais avoir à le dire, ils n'ont souvent qu'une très faible masculinité. De la santé, ils n'ont que les apparences.

Influence de la situation sociale. — La statistique suédoise des périodes de 1851 à 1855 et de 1856 à 1860, a donné à cet égard des résultats bien significatifs.

Pour le clergé la masculinité est de 108,6, pour les agriculteurs de 105,7, pour les fonctionnaires de 105,7 également, pour les bourgeois 105, et pour les nobles de 98,3 seulement.

Je rappelle à cet égard les chiffres que j'ai déjà donnés pour la France en répartissant sa population en trois groupes, les campagnes, les villes et la Seine. La masculinité a été 105 pour les premières, 104 pour les deuxièmes et de 103,4 seulement pour la dernière.

Dans des recherches publiées, il y a déjà quelques années (1), je m'étais demandé quel était l'état démographique de deux rues riches de Toulouse. Or les résultats ont été les suivants : sur 225 ménages, j'en ai trouvé 31 d'inféconds, soit 17 p. 100; et les 194 féconds avaient 147 garçons et 155 filles, soit une masculinité de 95 seulement. De plus, en prenant les ménages ayant plusieurs enfants, d'une manière très marquée, c'étaient les derniers nés qui avaient la masculinité la moins élevée. Enfin même les enfants uniques de ce groupe ne donnaient qu'une proportion de 76 garçons pour 100 filles.

Cette statistique vient donc confirmer celle de la Norvège. Elle tend à établir que les classes riches, qu'il s'agisse du gros commerce, comme de la grande fortune territoriale, ont une faible masculinité.

J'ai, du reste, retrouvé le même fait dans des recherches faites récemment sur deux professions libérales d'une grande ville du Midi.

Sur un total de 186 mariés, j'en ai trouvé 35 que l'on peut considérer comme inféconds, soit une proportion de 18,81 p. 100; et les 151 mariés ayant eu des enfants, comptent 126 garçons et 149 filles, soit une masculinité de 84,5 seulement.

Enfin, je rappelle que sur 100 familles hérédo-arthritiques, j'en ai trouvé 52 infécondes, et que la masculinité des 48 autres n'a été que de 75.

Comment expliquer ces faibles masculinités chez les nobles, les riches et en général chez les classes élevées? L'explication me paraît découler tout naturellement de ce que j'ai dit précédemment sur l'âge des parents, sur leur vigueur, sur l'ovule, sur le spermatozoïde, et plus spécialement sur les causes pathologiques. Ce sont, en effet, ces dernières qui probablement, plus que les autres, interviennent dans ces divers groupes de population. La syphilis et l'alcoolisme sont sûrement plus fréquents dans les villes, et c'est dans les villes que se trouvent surtout les classes riches et élevées. Enfin, depuis longtemps,

(1) *De la dépopulation de la France.* Doin, Paris, 1896.

Digitized by Google

je me suis attaché à faire ressortir l'influence de l'hérédo-arthritisme sur l'infécondité; et plus mes observations se multiplient, et plus je reste convaincu de sa grande importance.

Conclusions. — Cette partie de mon étude me conduit donc à ces conclusions :

1° Les conditions auxquelles cette étude permet d'accorder une certaine influence sur la masculinité sont : 1° *la primogéniture;* 2° *l'âge des parents;* 3° *la distance entre l'époque du mariage et celle de la fécondation;* 4° *l'âge de l'ovule et du spermatozoïde au moment de la fécondation;* 5° *la vigueur des parents, et* 6° *leurs conditions sociales;*

2° La primogéniture augmente la masculinité;

3° Il en est de même de la jeunesse des parents, et celle du père d'une manière sensiblement plus marquée que celle de la mère;

4° L'enfant a d'autant plus de chances d'être mâle qu'il est conçu à une époque plus rapprochée de celle du mariage;

5° L'état de complète maturité de l'ovule, et probablement aussi celui du spermatozoïde, augmentent la masculinité;

6° Il en est de même de la vigueur des parents, à la condition de comprendre ce mot comme je l'ai fait;

7° Enfin d'une manière générale, les classes élevées ont une masculinité plus faible, parce que leur situation les expose davantage aux influences pathologiques qui dominent la fécondité.

V. — RAPPORT DE LA MASCULINITÉ AVEC LA NATALITÉ.

La masculinité et la natalité relèvent chacune de causes multiples et d'ordres différents. Or, parmi ces causes, les unes leur sont communes, d'autres n'agissent que sur l'une d'elles, et enfin d'autres exercent leur action sur les deux, mais en sens inverse. Aussi, ne devons-nous pas nous attendre à trouver d'une manière constante une complète concordance entre ces deux éléments d'une population. Néanmoins, comme parmi ces causes ce sont celles qui agissent dans le même sens qui l'emportent souvent, il est fréquent de voir la natalité et la masculinité affecter une marche, sinon tout à fait parallèle, du moins se faisant dans le même sens.

La *natalité*, on le sait, et je l'ai longuement exposé (1), est soumise à deux ordres de causes, les unes *économiques* ou *morales*, et ce sont les plus importantes, et les autres *pathologiques*. Celles-ci tendent toujours à restreindre la natalité surtout des nés vivants, et augmentent la mortalité et les inféconds. Les causes morales, économiques, sociales, au contraire, peuvent agir dans les deux sens. Elles augmentent ou diminuent la natalité, et selon des lois qui, à la condition de ne pas les exiger trop exactes, restent vraies dans la majorité des cas.

Les influences capables de modifier la *masculinité* peuvent recevoir la même division. Mais les causes économiques, celles d'ordre moral, qui ont la prépondérance pour la natalité, la perdent, au contraire, quand il s'agit de la masculinité. Toutefois, elles peuvent encore faire sentir leur action, et en deux sens.

La limitation volontaire exagérée dans le nombre des enfants, comme elle est pratiquée en France, tend à augmenter la masculinité. Les parents, les pères surtout, par un sentiment naturel, tiennent à avoir au moins un garçon. Celui-ci est-il obtenu dès la première naissance? Les parents pourront s'en tenir à ce fils unique. Au contraire, la première naissance donne-t-elle une fille, les parents arriveront à une deuxième et même à une troisième pour avoir le garçon. Il est donc évident que cette pratique doit conduire à l'élévation de la masculinité.

Nous avons vu, d'autre part, que dans les familles nombreuses, les derniers nés donnent la prépondérance aux filles. Pour les familles ayant de nombreux enfants, celles qui, pour ainsi dire, épuisent leur fécondité, le grand nombre d'enfants tend donc à diminuer la masculinité. Tontefois, je crois devoir le faire remarquer, tout en étant exacte, cette influence ne peut s'exercer que sur les populations dans lesquelles les familles très nombreuses sont fréquentes.

Dans ces deux cas, il y a opposition entre la natalité et la masculinité.

Les causes *pathologiques* qui n'occupent que le second plan quand il s'agit de leur influence sur la natalité, acquièrent, au contraire, la prépondérance pour la masculinité. Je rappelle les résultats que donnent les familles *hérédo-arthritiques*. Leur masculinité est fortement négative. Il est probable que c'est la même diathèse qui rend également la masculinité négative dans les rues riches des grandes villes, chez les nobles de Norvège, et les professions libérales. Mais ici, la même cause agit dans le même sens et sur la natalité et sur la masculinité. Dans ces cas, toutes les fois que l'observation a été faite, la diminution de la masculinité s'est rencontrée avec l'augmentation des inféconds.

Les faits que je recueille depuis quelques années ne me laissent également que peu de doute sur ce point que les *syphilitiques*, après une période d'infécondité, en présentent une autre pendant laquelle il y a prédominance de naissances féminines; et ce n'est que

(1) *Dépopulation de la France*, Doin, Paris, 1895 et 1902.

Digitized by Google

lorsque le traitement, aidé du temps, a usé la syphilis, que le père procrée des garçons. Enfin, il en est de même de l'*alcoolisme*, ou mieux de l'hérédo-alcoolisme, comme pour l'arthritisme. Le fils ou la fille, nés de parents déjà alcooliques, ont leur fécondité diminuée; et cette fécondité, contrairement à ce qui a lieu pour la syphilis, va s'accentuant. Mariés jeunes, ils peuvent encore avoir des enfants, et peut-être même du sexe mâle. Mais ils en viennent rapidement aux filles et ensuite à des fécondations qui n'arrivent pas à terme.

L'hérédo-alcoolisme, comme la syphilis, agit donc dans le même sens sur la natalité et sur la masculinité.

Ainsi ces trois affections, syphilis, alcoolisme et arthritisme, exercent la même influence sur la fécondation. Toutes les trois peuvent conduire à l'infécondité complète, en passant par une période qui la devance, celle de la prédominance des filles. Je dois ajouter qu'entre cette diminution de la masculinité et l'infécondité complète, se place la production des malformations, portant sur un organe quelconque, y compris celles des centres nerveux, conduisant à la *déséquilibration* sensorielle, morale ou intellectuelle. Enfin, comme précédant immédiatement l'infécondité complète, nous trouvons les fécondations insuffisantes ne donnant lieu qu'à des grossesses de quelques mois.

Ces trois affections peuvent agir sur l'homme et sur la femme. Mais d'abord la syphilis et l'alcoolisme sont beaucoup plus fréquents chez le premier; et ensuite pour l'arthritisme, l'influence du père est manifestement plus importante. Il est fréquent de voir dans une famille arthritique les garçons n'avoir que des filles ou rester inféconds, et les filles avoir des enfants et même des garçons. De nouveau, ici, l'influence du père est prépondérante. Bien entendu, l'action de ces diverses affections est encore plus marquée et plus sûre, quand l'homme et la femme en sont atteints. J'ai déjà fait remarquer que dans ces conditions, ces influences ne s'ajoutent pas seulement, mais qu'elles se multiplient.

Enfin, je dois ajouter que ces diverses affections, pour exercer cette fâcheuse influence, se remplacent l'une l'autre, et avec une action à peu près égale. Deux mariés, tous les deux légèrement arthritiques, resteront inféconds; et il en sera de même si la femme étant arthritique, le mari est syphilitique ou réciproquement.

Quoique avec moins d'importance, à cause de leur moindre fréquence, je puis citer certaines intoxications chroniques, telles que celles par le *plomb* et par l'*ergot de seigle*. On sait combien sont fréquents les accidents utérins sous leur influence.

Je n'ai pas de statistique pour la *tuberculose;* mais les faits que je recueille en ce moment, qu'il s'agisse du père ou de la mère, me semblent ne leur attribuer également qu'une masculinité négative.

A côté de ces causes d'ordre franchement pathologique, nous pouvons placer toutes celles qui diminuent la force procréatrice des parents, et parmi les plus importantes de ces dernières se place surtout l'influence de l'âge, auquel les statistiques précédentes ont donné une si grande importance. Les parents âgés, et surtout les pères âgés, n'ont qu'une masculinité négative, et arrivent également forcément d'une manière rapide à l'infécondité.

Il est probable que l'on peut aussi placer dans ce groupe, *toutes les influences diminuant la force de l'organisme*, anémie profonde, misère physiologique, convalescences difficiles, affections chroniques et plus spécialement les maladies nerveuses.

Enfin, ces dernières causes étant admises, on comprend que certaines *influences économiques* puissent, d'une manière indirecte, agir dans le même sens, en créant surtout par l'alimentation insuffisante et le logement insalubre, un affaiblissement de l'organisme équivalent à la vieillesse.

Ainsi, pour toutes ces causes d'ordre pathologique et pour celles que l'on peut leur assimiler, comme la vieillesse, leur action s'exerce dans le même sens sur la natalité et sur la masculinité.

Si maintenant, après ces explications, nous arrivons à l'examen des faits, nous comprendrons, comme je l'ai dit en commençant, que, sans que le rapport entre la masculinité et la natalité soit forcé, on le trouve souvent.

J'ai déjà fait remarquer le parallélisme presque complet qui existe pour la France entre ces deux éléments de la population. Pendant tout le XIXe siècle, notre masculinité a diminué comme la natalité.

Outre cette marche générale, cette même concordance se retrouve de la manière la plus nette dans certains groupes.

J'emprunte à Dumont les faits suivants :

		Natalité.	Masculinité.
A Villeaux.	1802 à 1852. . .	2,49	108,4
	1853 à 1892. . .	1,65	0,97
A Uchizy..	1863 à 1872. . .	2,80	119,4
	1873 à 1883. . .	2,53	105
	1884 à 1893. . .	1,86	94
A Saint-Germain-des-Veaux . . .	1793 à 1852. . .	élevée	105,8
	1852 à 1892. . .	1,78	96

Aux faits de Dumont, je puis joindre les suivants, qui me sont personnels :

A Saint-Jorry.. . . .	1803 à 1813. . .	3,94	129
	1883 à 1893. . .	1,68	114
A Montjoire.	1803 à 1813. . .	2,86	128
	1883 à 1893. . .	1,57	87

Ainsi dans ces petits centres, de même que pour la France entière, on trouve un rapport très net entre

Digitized by Google

la diminution de la natalité et celle de la masculinité.

La même concordance se retrouve, du reste, au moins dans son ensemble, pour les diverses nations de l'Europe. J'ai réparti en trois groupes les nations pour lesquelles j'ai trouvé la natalité et la masculinité.

Le premier comprend les natalités au-dessus de 3,40, le deuxième les natalités entre 3,40 et 3,00, et le dernier celles au-dessous de 3,00. Or la masculinité moyenne a été de 105,6 pour le premier, de 105,2 pour le deuxième et de 104,6 pour le dernier.

Dans une deuxième statistique, j'ai procédé autrement: c'est la masculinité qui m'a servi de point de départ. Le premier groupe a compris les masculinités de 106 et au-dessus; le deuxième celles comprises entre 106 et 105, et le troisième celles au-dessous de 105.

Les masculinités moyennes pour ces trois groupes ont été 106,9, 105,3 et 104,5. Or les moyennes des natalités ont été 3,60 pour le premier, 3,47 pour le deuxième et 2,99 pour le troisième.

Je donne ces deux séries de tableaux :

NATIONS GROUPÉES D'APRÈS LEUR NATALITÉ

Premier groupe.

	Natalité.	Masculinité.
Serbie	4,12	105,8
Saxe	3,90	105,0
Bavière	3,85	105,1
Autriche	3,79	106,1
Prusse	3,72	105,3
Italie	3,51	106,3
Espagne	3,49	108,3
Wurtemberg	3,48	104,3
Moyennes	3,72	105,6

Deuxième groupe.

	Natalité.	Masculinité.
Bade	3,35	104,9
Hollande	3,27	105,2
Danemark	3,05	105
Norvège	3,04	105,6
Moyennes	3,18	105,2

Troisième groupe.

	Natalité.	Masculinité.
Belgique	2,90	104,7
Suisse	2,90	105,2
France	2,25	104,1
Moyennes	2,68	104,6

NATIONS GROUPÉES D'APRÈS LEUR MASCULINITÉ

Premier groupe.

	Masculinité.	Natalité.
Espagne	108,3	3,49
Italie	106,3	3,51
Autriche	106,1	3,79
Moyennes	106,9	3,60

Deuxième groupe.

	Masculinité.	Natalité.
Serbie	105,8	4,12
Prusse	105,3	3,72
Bavière	105,1	3,85
Saxe	105	3,90
Norvège	105,6	3,04
Hollande	105,2	3,27
Suisse	105,2	2,90
Danemark	105,2	3,05
Moyennes	105,3	3,47

Troisième groupe.

	Masculinité.	Natalité.
Wurtemberg	104,3	3,48
Belgique	104,7	2,90
Bade	104,9	3,35
France	104,1	2,25
Moyennes	104,5	2,99

Ainsi, comme on le voit, pour ces 16 nations ou grandes provinces, d'une manière générale, la natalité et la masculinité ont une proportion correspondante : les fortes masculinités concordent avec les natalités élevées; et réciproquement, le groupement d'après les masculinités place les natalités dans un même ordre.

Départements.	Forte natalité. Natalité.	Masculinité.
Finistère	3,25	103,7
Pas-de-Calais	3,13	102,9
Nord	2,84	101,3
Morbihan	2,71	105,2
Côtes-du-Nord	2,71	101,9
Bouches-du-Rhône	2,48	101,1
Alpes-Maritimes	2,46	103,9
Corse	2,39	101,2
Meurthe-et-Moselle	2,37	105,5
Ardennes	2,33	105
Moyennes	2,67	103,17

Départements.	Faible natalité. Natalité.	Masculinité.
Gers	1,35	104,1
Lot-et-Garonne	1,45	101,1
Yonne	1,54	97,6
Lot	1,60	105,4
Tarn-et-Garonne	1,60	100,3
Haute-Garonne	1,63	104,1
Côte-d'Or	1,71	102,5
Indre-et-Loire	1,75	111,1
Orne	1,76	101
Puy-de-Dôme	1,77	103,1
Moyennes	1,62	102,03

Tous ces faits sont donc concordants: au moins dans les moyennes, la masculinité et la natalité semblent se commander l'une l'autre. Toutefois, je l'ai déjà dit, il n'en est pas toujours ainsi, et sous l'influence d'une des causes que j'ai indiquées précédemment, restriction volontaire ou familles très nombreuses, on peut voir cette concordance disparaître. C'est ce que j'ai trouvé, par exemple, pour les divers départements de la France. J'ai réuni d'une

Digitized by Google

part les dix départements ayant la natalité la plus élevée, et d'autre part les dix ayant la natalité la plus basse. Or pour ces deux groupes de départements, ce n'est même qu'exceptionnellement que nous voyons la masculinité concorder avec la natalité.

On voit donc d'après ces tableaux :

1° Que les départements ayant une natalité moyenne de 1,62 ont une masculinité inférieure à la moyenne de la France, ce qui concorde avec les faits précédents ;

2° Que la moyenne de leur masculinité est également inférieure à celle des départements ayant une natalité élevée, 102,03 au lieu de 103,17 ;

3° Mais que ces derniers, contrairement à la loi générale, n'ont qu'une masculinité inférieure à celle de la France totale, dont la natalité est cependant sensiblement au-dessous de celle de ces départements ;

4° Enfin, parmi ces vingt départements, nous en voyons quelques-uns ayant une natalité très faible, avoir une masculinité encore assez élevée, tels sont l'Indre-et-Loire, le Lot et la Haute-Garonne. D'après ce que j'ai dit précédemment, on peut considérer comme probable que c'est là le résultat de la restriction volontaire jointe à une forte fécondité. Sous cette dernière influence, les premiers-nés sont souvent des garçons et les parents en restent là.

Quant aux départements ayant une forte natalité et une masculinité faible, comme le Nord, les Bouches-du-Rhône et la Corse, il est possible que pour les deux premiers on puisse invoquer les causes pathologiques. Quant à la Corse, je n'en vois pas l'explication et on ne pourrait la trouver que dans une étude complète de sa démographie.

Cette longue étude sur les rapports de la natalité et de la masculinité me paraît donc pouvoir être résumée dans les conclusions suivantes :

1° La masculinité comme la natalité peuvent être modifiées par des causes économiques et par des causes pathologiques ;

2° Pour la natalité, ce sont les causes économiques qui ont la prépondérance, et c'est le contraire pour la masculinité ;

3° Les causes économiques qui diminuent la natalité (restriction volontaire) peuvent augmenter la masculinité ; et d'autres qui augmentent la natalité (familles nombreuses) diminuent la masculinité.

Ces causes agissent donc en sens contraire sur ces deux éléments d'une population ;

4° Au contraire, les causes pathologiques, celles qu'on peut leur assimiler, ou celles qui y conduisent, diminuent en même temps la natalité et la masculinité ; et c'est sous leur influence qu'on les voit le plus souvent suivre la marche décroissante ;

5° Ces causes, à l'inverse des économiques, ne peuvent agir que dans un sens. Elles ne peuvent que diminuer la natalité et la masculinité. Mais on conçoit que leur diminution dans un groupe de population puisse donner un résultat contraire ;

6° Si la natalité et la masculinité ont souvent une marche parallèle, ce n'est donc pas qu'elles dépendent l'une de l'autre ; mais seulement qu'elles relèvent des mêmes causes, et que, surtout pour celles d'ordre pathologique, les causes agissent dans le même sens.

CONSÉQUENCES DE LA DIMINUTION DE LA MASCULINITÉ

La diminution de la masculinité constitue pour un pays un véritable déficit social. Ce déficit est masqué par le nombre des naissances ; mais il n'en existe pas moins.

Ce qui fait la force et la fortune d'une nation, en effet, dans l'état social actuel de toutes les nations civilisées, c'est l'homme. C'est sur lui que repose la défense du pays, question primordiale s'il en fut ; et c'est encore de lui que dépend sa production, c'est-à-dire sa richesse.

Pour la France, qu'on y réfléchisse, sa masculinité, en passant de 106, où elle était au commencement du XIXe siècle à 104, où elle est maintenant, la prive de 10 000 naissances mâles, soit largement de 5000 conscrits, soit également de 3 à 4000 recrues.

C'est donc un régiment que chaque année la France met de moins sur les rangs, ce qui, même en arrêtant une levée à trente ans, prive la défense au moins de 25 000 à 35 000 hommes.

Ce que je viens de dire pour la *défense*, reste également vrai pour la *production*. A notre époque, où les moyens s'égalisent de plus en plus entre les diverses nations civilisées, on peut dire que la production est proportionnelle au nombre de producteurs, de quelque genre de production qu'il s'agisse ; et, de plus, que la fortune est en rapport avec la production.

On ne saurait donc, quand on examine le mouvement de la population d'une nation, s'en tenir à la seule indication que donne le chiffre total des naissances. Il est indispensable de tenir également compte de la masculinité. Je crois, en outre, devoir le faire remarquer, la diminution de la masculinité ne diminue pas seulement la production d'un pays, elle en augmente en même temps les charges. A notre époque, en effet, chez les nations civilisées, ce n'est que la minorité des femmes qui produisent assez pour couvrir leurs dépenses. C'est à l'homme à qui incombe cette obligation. Il le fait sans sacrifice dans le mariage. Mais s'il y a un excédent de femmes, celles qui composent cet excédent deviendront au moins une charge pour la Société, si elles

Digitized by Google

ne deviennent pas en même temps une cause de désordres.

Il serait par conséquent possible que l'exagération du nombre de femmes eût pour résultat de diminuer la valeur morale et même la natalité d'un pays, en diminuant le nombre des unions légitimes. Je suis porté à croire, en effet, que les femmes étant beaucoup plus nombreuses que les hommes, les unions illégitimes deviendraient plus fréquentes et que par conséquent, le nombre des légitimes serait diminué d'autant. Or, si déjà ces dernières limitent le nombre de leurs enfants, il est incontestable que les illégitimes le font encore davantage.

Enfin, la masculinité peut, en outre, donner de précieuses indications sur la vigueur d'une population. Nous avons vu, en effet, que sauf les cas de restriction volontaire descendant jusqu'à l'enfant unique, les masculinités élevées proviennent de parents vigoureux; et qu'au contraire, les masculinités faibles indiquent toujours un affaiblissement, soit morbide, soit physiologique des parents. Or il est incontestable que d'une manière générale, et toutes conditions égales d'ailleurs, les parents vigoureux font des enfants vigoureux; et qu'au contraire, des parents affaiblis ne produisent qu'une génération sans énergie morale et sans résistance physique.

A ce point de vue, la masculinité prend donc une nouvelle importance, puisqu'elle devient un des meilleurs critériums de la vigueur d'un peuple.

Arrivé au terme de ces deux études sur la masculinité, je crois pouvoir les résumer dans les quelques conclusions générales suivantes, que l'on doit considérer au moins comme probables.

A. — Au point de vue scientifique

1° Que les causes capables de modifier la masculinité peuvent dépendre du père, de la mère, ainsi que de l'âge de l'ovule et peut-être également de l'âge du spermatozoïde;

2° De toutes ces causes, ce sont celles qui dépendent du père qui m'ont paru les plus importantes. Dans tous les cas, elles le sont sûrement plus que celles concernant la mère;

3° La masculinité est diminuée par toutes les causes capables d'affaiblir la vigueur du père ou de la mère, ou bien encore la valeur de l'ovule ou du spermatozoïde. Il faut donc en conclure que d'une manière générale, le sexe féminin est un produit de faible fécondation;

4° Peut-être devra-t-on également faire intervenir une question de race; mais il est possible que les différences de masculinité constatées chez elles ne tiennent qu'aux diverses autres causes que j'ai déjà examinées;

5° Dans tous les cas, on ne doit pas admettre que la masculinité soit soumise à une loi physiologique impénétrable et qui doit rester au-dessus de nos moyens; elle résulte, au contraire, sûrement de causes sur lesquelles, au moins d'une manière indirecte, soit la volonté individuelle, soit l'État peut sûrement s'exercer son action.

B. — au point de vue pratique

1° A notre époque, les diverses causes agissant sur la masculinité en sens inverse, conduisent à ce résultat que pour la plupart des nations européennes, la proportion des naissances masculines aux féminines varie entre 105 et 110;

2° Il en est de même pour la race hindoue et la race annamite;

3° Au contraire, chez la race africaine, les naissances féminines semblent l'emporter;

4° La diminution de la masculinité constitue pour une nation un véritable déficit social. Cette diminution porte atteinte sûrement à sa défense, ainsi qu'à sa production et peut-être aussi à sa moralité;

5° La masculinité est un des meilleurs critériums de la vigueur d'un groupe de population;

6° L'émigration, qui en général favorise la natalité, sans qu'on puisse l'expliquer, semble, au contraire, diminuer la masculinité;

7° Au contraire, les croisements, au moins entre les diverses nations néo-latines, semblant l'augmenter;

8° Il en est de même des mariages précoces, surtout en ce qui concerne les garçons;

9° Au contraire, la syphilis, l'alcoolisme et l'arthritisme, tendent sûrement à la diminuer. Or les inconvénients de cette diminution étant démontrés, les Pouvoirs Publics ne sauraient agir trop activement pour combattre ces affections.

E. Maurel.

630

AGRONOMIE

Le machinisme agricole.

Les procédés de culture et de travail du sol ont subi, depuis un demi-siècle, une transformation radicale. C'est d'Amérique que nous est venue l'impulsion, vers 1860, et c'est en raison des difficultés de plus en plus grandes de la vie économique, que les agriculteurs européens se sont vus obligés d'abandonner les anciennes méthode

Digitized by Google

de travail de la terre et d'utiliser les machines américaines.

Le problème est plus aigu que jamais. Les bénéfices provenant de la vente des produits du sol diminuent chaque jour par suite de la concurrence étrangère et du taux élevé des impôts. Il importe donc essentiellement de diminuer les frais de la production par tous les moyens que la science met à notre disposition, et, en premier lieu, par l'usage d'un outillage perfectionné permettant de produire davantage avec une dépense moindre.

La mécanique a été la plus précieuse auxiliaire pour résoudre en partie ce problème aux faces multiples; l'antique matériel des exploitations rurales a été entièrement renouvelé, et la machine s'est peu à peu substituée avantageusement à la force humaine ou des animaux. Elle est maintenant en usage partout pour défoncer, défricher, labourer, nettoyer le sol et le préparer à recevoir les semailles, pour répandre les engrais et les graines, élever et distribuer les eaux servant à l'irrigation et à l'arrosage, préparer la nourriture des animaux de la ferme et des troupeaux, vanner, trier et emmagasiner les récoltes, céréales, grains et racines. L'antique manège, attelé d'un cheval borgne tournant mélancoliquement en rond, n'est plus guère usité que dans les métairies de peu d'importance et chez les maraîchers suburbains. On l'a remplacé, dans les grandes exploitations modernes, par des moteurs puissants, consommant un aliment économique, et auxquels la fatigue est inconnue. On a imaginé d'emprunter à l'eau des ruisseaux et des torrents une partie de leur force pour actionner le bélier hydraulique et les turbines, et de détourner le souffle du vent pour manœuvrer des pompes élévatoires; enfin on a successivement appelé à la rescousse toutes les formes de l'énergie : la vapeur, le pétrole, l'alcool et enfin l'électricité, toujours dans le but d'obtenir le maximum d'économie.

Ainsi l'homme, en tant que moteur et manœuvre chez qui la force musculaire est seule utilisée, tend à disparaître entièrement par suite des nouvelles conditions de la vie sociale. L'idée gouverne la matière, l'intelligence commande à la force brutale, le cerveau remplace le biceps, et le mécanicien équivaut à une armée de travailleurs rustiques d'autrefois, en raison de ce fait qu'aujourd'hui la main-d'œuvre agricole est trop coûteuse et ne peut plus lutter contre la concurrence des machines.

Nous montrerons donc d'une façon succincte dans cette étude quelles sont les applications pratiques qui ont été réalisées dans le domaine de la mécanique agricole, et quels avantages les machines procurent sur les anciens procédés de travail.

***

On peut considérer l'agriculture comme une industrie particulière, et les méthodes scientifiques des autres industries lui sont parfaitement applicables, puisque, en somme, le problème à résoudre consiste également à tirer le meilleur parti possible du fonds à exploiter, en élevant le rendement et en diminuant les dépenses. Il s'ensuit donc que les machines présentent un avantage énorme, en raison de la rapidité avec laquelle elles permettent d'exécuter les diverses opérations de la culture.

Quelle que soit l'étendue et la superficie du domaine à mettre en valeur, les diverses phases du travail à accomplir se réduisent à trois : *préparer le sol* à recevoir les graines ou semences, le *nettoyer* pendant la croissance des plantes, et *faire la récolte* une fois la maturité atteinte. Ces trois phases se succèdent toujours dans le même ordre, quelles que soient la nature et l'espèce de plantes cultivées. L'appropriation des récoltes, la distribution des eaux, la préparation de la nourriture des bestiaux, complètent le cycle des opérations agricoles et nécessitent également un outillage particulier pour réduire la durée de temps qu'elles exigent, lorsqu'elles sont effectuées à la main.

On peut résumer dans le tableau ci-dessous ces diverses opérations, avec l'outillage qui leur correspond :

Ameublissement du sol.	Charrues en tous genres : araire à avant-train à support, brabant simple et double, polysocs multiples, à balance, buttoirs et vigneronnes.
Amendement. . .	Tonneau et pompe à purin, distributeur de fumier, semoirs et distributeurs d'engrais.
Ensemencement. .	Semoirs mécaniques divers et machines à planter.
Culture et nettoyage du sol.	Houe à cheval, herses en tous genres, rouleaux lisses et cannelés, crosskills, extirpateurs, scarificateurs, cultivateurs, régénérateur de prairies.
Récolte.	Faucheuse mécanique, moissonneuse-faucheuse, moissonneuse-lieuse, faneuses et râteaux mécaniques, arracheurs de tubercules et racines.
Appropriation des récoltes	Égrenoir, batteuses mécaniques diverses, tarare, trieur, sasseur, épierreur, ensacheur.
Préparation des aliments.	Hachoirs à paille, à maïs, à fourrages, concasseur, coupe-racines, broyeur, brise-tourteaux, laveur à sec, moulin, agricole, aplatisseur, dépulpeur, etc.
Distribution des eaux.	Pompes à pistons aspirantes et foulantes, pompes rotatives et centrifuges simples et conjuguées. Bélier hydraulique, drains, appareils Tellier et Carré. Norias.
Transports.	Brouette, diable, haquet, charrettes, chariots, fourragères, chargeur de fourrages, élévateur de grains, vis d'Archimède, treuil, monte-charges, automobiles agricoles, agromotive.
Commande des diverses machines.	Moteurs animés, moteurs thermiques à vapeur, à gaz sonnant, à pétrole, à alcool, moteurs naturels, turbines à vent et hydraulique. Transport de l'énergie à distance par l'électricité.

Ce tableau succinct démontre combien sont déjà nombreuses les applications réalisées dans le domaine de la mécanique agricole. Analysons maintenant les conditions

Digitized by Google

dans lesquelles l'usage de ces machines est avantageux pour l'industriel de la terre.

***

L'usage des machines, pour les diverses opérations qui viennent d'être énumérées, n'est vraiment pratique, on le conçoit, qu'à la condition que les champs à cultiver présentent une superficie suffisante. Or, en France, la propriété est très morcelée et divisée en une multitude de lopins de dimensions médiocres, et c'est là une des raisons pour lesquelles le travail manuel continue à être employé, bien qu'on se plaigne que l'agriculture manque de bras. C'est pour parer à ce double inconvénient que des associations de cultivateurs, des syndicats agricoles se sont constitués dans un grand nombre de départements pour acquérir à frais communs des machines à grand rendement qui se sont utilisées pour l'exécution du travail successivement chez tous les associés. La machine est conduite d'une parcelle de terrain à l'autre, et en définitive on réalise une économie de temps, d'argent et d'ouvriers, car la machine exécute l'ouvrage plus vite et à meilleur compte que ces derniers.

Chaque outil ne travaillant qu'à une époque déterminée, le restant de l'année, il est remisé dans un magasin où l'on peut procéder à loisir à sa réparation, et cette méthode est économique pour les propriétaires, car on conçoit que les exploitations se chiffrant par centaines d'hectares peuvent posséder leurs machines particulières lesquelles permettent de remplacer un nombreux personnel.

L'outil essentiel du cultivateur est la charrue, et nous n'avons pas besoin de rappeler combien les procédés de

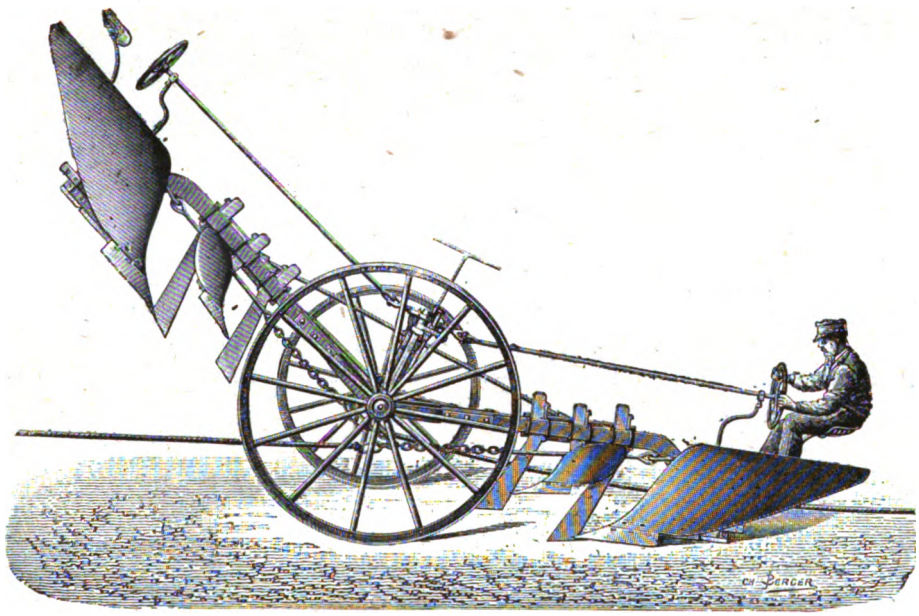


Fig. 42.

labourage ont été perfectionnés en moins d'un demi-siècle. A la primitive *araire* de bois a succédé la *charrue à avant-train*, le *brabant simple* et *double*, la *charrue-balance*, à double effet, employée pour le labourage mécanique (fig. 42), et les *polysocs* ou *multiples*; les premières remorquées d'un bout du champ à labourer à l'autre par un attelage de chevaux ou de bœufs, les autres de préférence utilisées par le labourage mécanique où la machine remplace les animaux de trait.

Les premières tentatives de labourage à vapeur remontent à l'année 1830 et furent accomplies en Angleterre par le major Prats. En 1852, J. Fowler de Cornhill fonda les ateliers de Leeds et créa les premières charrues à vapeur vraiment pratiques; toutefois ce n'est guère qu'après 1870 que cette application se développa, et c'est principalement en Algérie et en Tunisie que les meilleurs résultats ont été obtenus pour le défoncement économique de vastes superficies. Deux mécaniciens réputés, MM. Boulet et Bajac, ont combiné un matériel de labourage à vapeur très supérieur au matériel anglais, seul employé jusqu'alors. Une locomobile est supportée, ainsi que le treuil qu'elle actionne, sur deux rails posés à même sur le sol (fig. 43). Une poulie de renvoi est solidement amarrée au sol au moyen d'ancres spéciales à l'autre extrémité du champ et un câble sans fin est tendu entre le treuil et la poulie. La charrue, ordinairement du type *à bascule*, est reliée au câble et trace un sillon d'un bout à l'autre du champ, aussi bien au retour qu'à l'aller. Quand toute la largeur correspondant à celle de la locomobile et du treuil est labourée, on déplace ces appareils ainsi que la poulie de renvoi en les faisant rouler sur les rails qui les supportent, et successivement jusqu'à ce que tout le champ soit labouré.

Ce procédé a fourni les meilleurs résultats pour les

Digitized by Google

labours profonds, le prix du matériel n'étant pas prohibitif vu le système *à double effet* ainsi mis en usage, et, comme nous le disions plus haut, il a été des plus utiles lors des travaux d'appropriation du sol entrepris dans nos nouvelles colonies.

La vapeur n'a pas tardé, cependant, à rencontrer une concurrente redoutable dans l'électricité qui se plie beaucoup plus facilement à toutes les applications que n'importe quelle autre forme de l'énergie.

Il existe aujourd'hui un matériel électro-mécanique

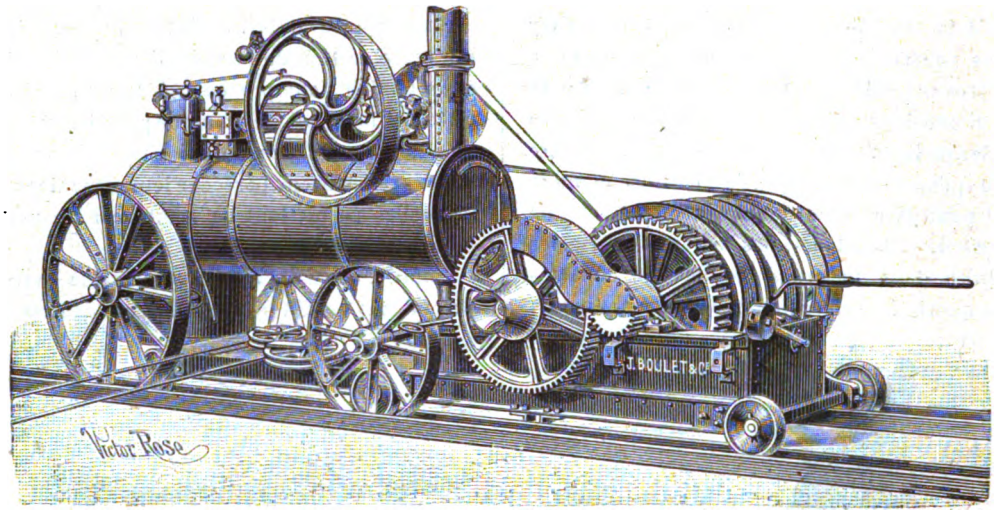


Fig. 43. — Treuil tracteur de charrue avec sa locomobile (système Boulet-Bajac).

propre aux usages agricoles : traction de charrues ou autres appareils, et commande de machines fixes. On a fait usage, au début, des courants continus, mais les moteurs à courants alternatifs simples ou polyphasés présentant l'avantage de pouvoir fonctionner sous des

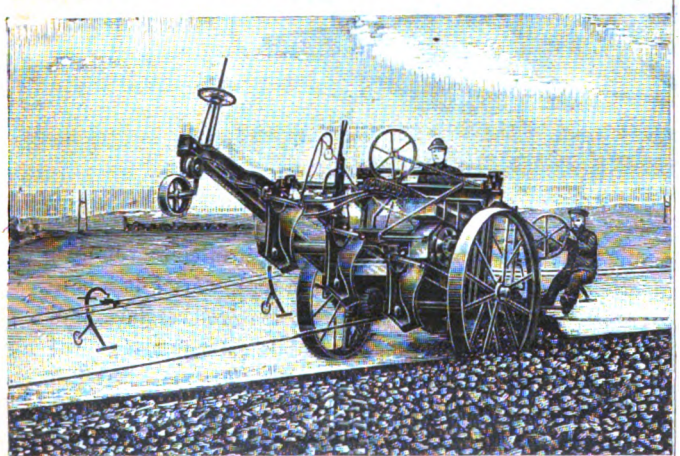


Fig. 44. — Charrue électrique Zimmermann.

tensions très élevées, ce qui permet de diminuer sensiblement la section des conducteurs et, par suite, le prix de la ligne, on n'a pas tardé à les employer de préférence, dès que l'industrie électrique est parvenue à établir des types démarrant sous charge sans artifice de concordance de phases.

Citons, parmi les systèmes de treuils électriques pour le labourage, celui de Zimmermann (fig. 44), qu'une expérience déjà longue a permis de perfectionner, l'*aratromoteur* du colonel Bussière, employé pour les labours profonds en Algérie, et celui de M. Prat, construit par Pelous de Toulouse et que représente notre figure 45. Nous reviendrons un peu plus loin sur les résultats fournis par ces machines très supérieures à tous égards à celles mues par la vapeur.

***

La transformation du matériel de ferme et de travail agricole peut être considérée comme un fait accompli un peu partout, et, sauf pour le jardinage ou les cultures de trop petites dimensions, l'outillage à main a dû céder la place aux machines. Mais, à part quelques grandes exploitations, la force première actionnant ces machines est encore la force des animaux, très peu économique quoi qu'on en puisse penser. C'est donc particulièrement dans cet ordre d'idées que les améliorations s'imposent, et il faut reconnaître les efforts tentés dans cette voie par de nombreux mécaniciens pour combiner des moteurs robustes et économiques et pouvant être conduits par des ouvriers rustiques.

On vient de voir que le labourage et le défoncement des terrains sont des opérations qui s'exécutent avec avantage en employant des machines. Il est même des cas, comme dans l'exploitation de M. Cureyras à Lamoricière, où le travail aurait été impossible à accomplir sans l'intervention d'une énergie mécanique puissante. Mais là ne se borne pas l'utilité du moteur, car on peut l'appliquer, cela se conçoit, à bien d'autres travaux : au lieu

Digitized by Google

d'être employé à la traction d'une charrue, il peut traîner une herse, un rouleau. un instrument quelconque de nettoyage du sol, ou, au moment des récoltes, commander la machine à battre les grains.

La présence d'une force motrice est indispensable aujourd'hui dans toutes les fermes. et cette nécessité a été si bien comprise qu'il existe toute une classe de moteurs spécialement destinés à l'agriculture. Le moulin à vent automoteur, s'orientant et se réglant automatiquement suivant la direction et l'intensité du vent, s'est beaucoup propagé, d'abord pour la simple élévation de l'eau au moyen de pompes, ensuite pour la commande des instruments de la ferme. Dans le premier cas, la transmission s'opère au moyen d'une simple tringle animée d'un mouvement alternatif rectiligne; dans le second, la turbine à vent entraîne un mécanisme rotatif composé d'engrenages d'angle, et transmet un mouvement circulaire continu à un arbre horizontal muni de poulies de transmissions. Notre figure 46 montre la disposition intérieure de bâtiments agricoles pourvus d'un moteur de ce genre construit par M. Schabaver de Castris. Ce système serait parfait si le vent n'était pas une force des plus capricieuses, dont il est nécessaire de prévoir l'absence totale et prolongée, qui oblige à employer un moteur de secours pour les circonstances pressantes, car on ne peut entièrement se fier à la bonne volonté d'Éole et de Borée.

La force hydraulique donne moins de mécomptes, mais

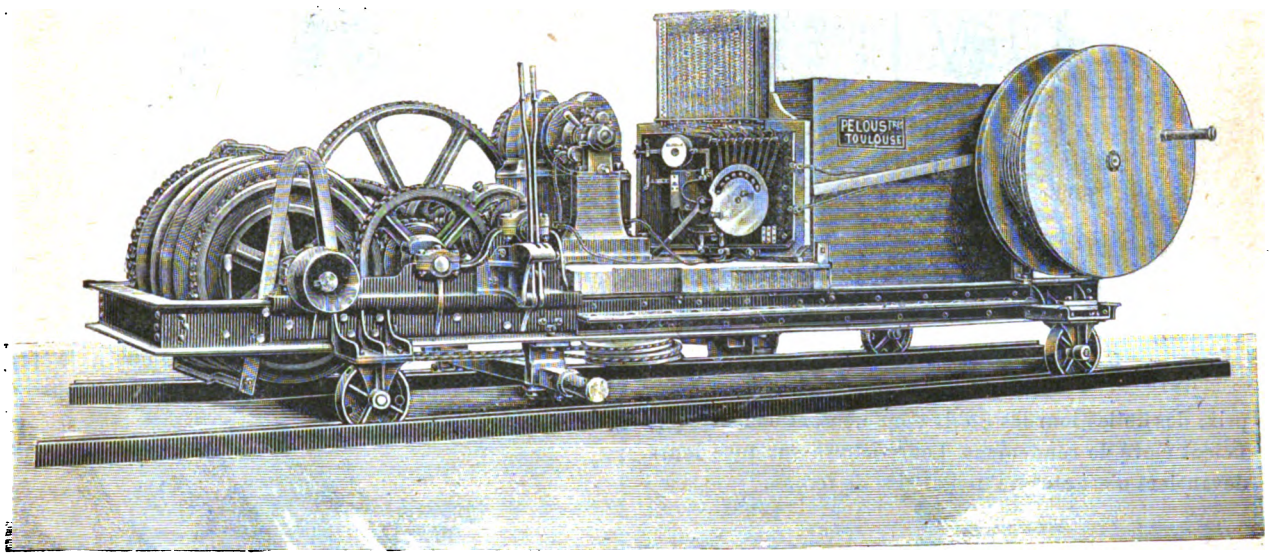


Fig. 45. — Treuil électrique pour le labourage, employé par M. Prat.

l'installation des moteurs utilisant la force vive des courants d'eau est souvent coûteuse, car elle exige des travaux assez compliqués pour la captation et le transport du liquide. Mais l'installation une fois terminée, les frais d'entretien sont ordinairement assez minimes, à moins que l'usine ne soit grevée d'avance de redevances élevées.

C'est à la puissance des cours d'eau traversant leurs propriétés que plusieurs agriculteurs ont demandé l'énergie mécanique à distribuer sur leur domaine, et l'électricité a fourni le mode de répartition de cette énergie la plus pratique à tous points de vue.

Les moteurs thermiques ont reçu de nombreuses applications en agriculture. Pendant longtemps on n'a connu que la locomobile à vapeur, mais l'élévation constante du prix de la houille d'une part, et les perfectionnements apportés d'autre part aux moteurs à gaz tonnants, ont causé une certaine défaveur, et on préfère maintenant, à la machine à vapeur, la locomobile à moteur à pétrole dont il existe de nombreux systèmes se contentant, comme combustible, des hydrocarbures à bas prix: huiles lourdes de schiste et de pétrole, qui fournissent l'énergie de mouvement à bien meilleur compte.

Tous ces moteurs sont ordinairement groupés avec leurs accessoires, réfrigérant, réservoirs, etc., sur un chariot traîné au lieu d'utilisation par un attelage de quatre ou six chevaux. Dans l'*agromotive*, récemment construite par les ateliers Albaret, Lefebvre et Laussedat de Liancourt, son essieu est commandé par une chaîne Galle passant sur un pignon calé sur l'arbre moteur. Les roues d'avant sont montées sur un pivot et leur mouvement est commandé par une transmission particulière pour la direction. L'*Agromotive* est donc une automobile qui peut se rendre par ses propres moyens à l'endroit où on la réclame, en remorquant au besoin un chariot ou une batteuse. Parvenue à cet endroit, on débraye la chaîne, et la machine travaille comme une locomobile ordinaire.

Moteurs à vapeur, à essence légère de pétrole ou à pétrole lampant, ne vont pas tarder d'ailleurs à être délaissés en raison du principe primordial de l'économie. Les moteurs à combustion interne, de Diesel et de

Digitized by Google

Banki ont fait leurs preuves et démontré leur supériorité sur tous leurs similaires. Ils permettent d'abaisser sensiblement le coût du cheval-vapeur, en raison du bas

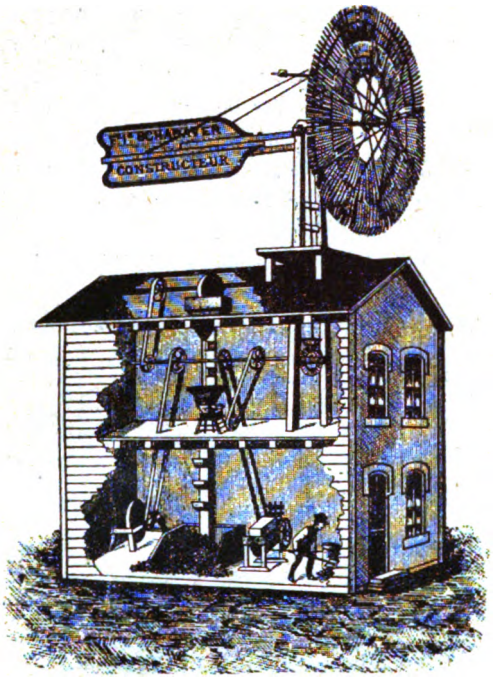


Fig. 46. — Coupe d'un atelier agricole actionné par un moulin à vent Halladay.

prix, des huiles lourdes qu'ils emploient, et de leur coefficient élevé de rendement. Leur victoire sur tous leurs devanciers n'est plus qu'une affaire de temps.

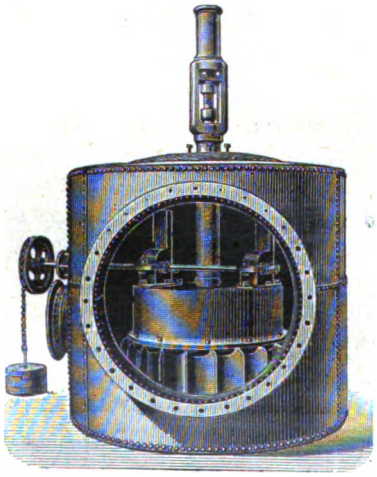


Fig. 47. — Turbine hydraulique dans sa buche, avec son manchon de commande et le contrepoids de réglage.

En résumé, dans le cas où il n'existe pas, soit dans le périmètre de l'exploitation agricole soit à proximité, une source ou un cours d'eau utilisable, il est nécessaire d'installer à la ferme un moteur fixe par exemple un moteur à pétrole lampant, analogue à celui représenté par la figure 48, et actionnant au moyen d'une transmission par courroies et poulies les instruments pour la préparation des aliments : moulins, égrenoirs, hache-paille, coupe-racines, broyeurs, aplatisseurs, etc.

Quand il s'agit de transmettre à distance, sur tous les points du domaine, l'énergie nécessaire au labourage, au battage, etc., il est nécessaire de faire appel à l'électricité qui fournit la solution incontestablement la plus pratique. Lorsque la force à transporter est considérable et la distance est assez grande, il est préférable d'utiliser, comme l'a fait M. Vergnes de Castelpers, les

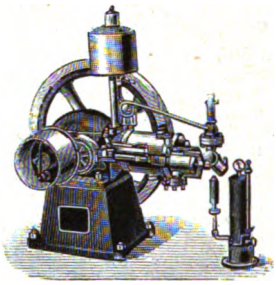


Fig. 48. — Moteur à pétrole lampant.

courants triphasés à haute tension. La ligne de transport est ainsi beaucoup moins coûteuse, sa section étant moindre par suite du voltage plus élevé. Ordinairement la propriété est traversée, suivant sa plus grande largeur, par une ligne fixe sur poteaux. Quand on veut utiliser le courant sur un point quelconque, on déroule une ligne secondaire, perpendiculairement à la première ligne supportée simplement par des potelets en-

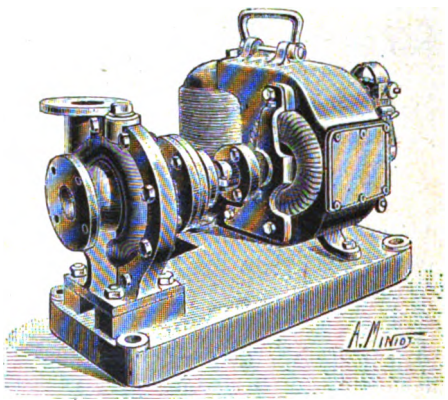


Fig. 49. — Pompe centrifuge commandée électriquement.

foncés dans le sol, et qui vient se raccorder à la ligne fixe par des serre-fils ou des pinces.

Le prix du matériel électro-mécanique a beaucoup baissé depuis quinze ans, et les applications à l'agriculture tendent à se propager, surtout dans les colonies où l'on ne pourrait, même avec de nombreux animaux de trait, exécuter certains travaux de préparation du sol. L'électricité fournit incontestablement la meilleure solution à tous points de vue, surtout si la canalisation de la source d'énergie peut être opérée sans dépenses trop considérables. Le cheval-heure ressort alors à un prix très modique, qui dépend du chiffre affecté à l'amortissement du matériel et aux réparations. Cette forme de

Digitized by Google

l'énergie fournit les plus grandes commodités pour la distribution aux diverses machines agricoles; elle constitue l'âme invisible de la ferme, elle actionne les instruments d'intérieur, les élévateurs, les pompes de toute espèce, ou commande, au milieu de la campagne, loin de toute habitation, les puissantes charrues, les moissonneuses et les batteuses de tous modèles. Enfin le soir, quand tout cet outillage perfectionné est mis au repos, c'est encore l'énergie électrique qui illumine les bâtiments, le logis du maître comme l'habitation des animaux : écuries et étables, les greniers et les magasins où sont resserrées les récoltes de toute nature. Et cette lumière éclatante, de même que cette puissance silencieuse, c'est l'énergie brutale du torrent dévalant en cascades dans les gorges de la montagne, c'est le mouvement du ruisseau paisible, canalisés et captés par la turbine, puis transformés en courant électrique par la dynamo.

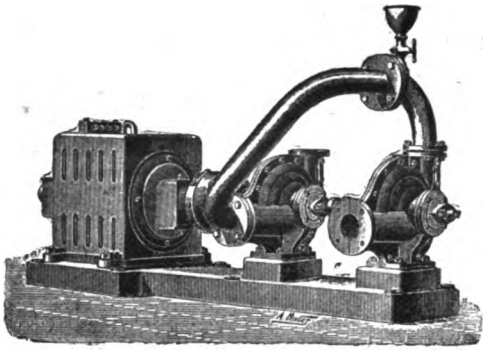


Fig. 50. — Pompes centrifuges accouplées actionnées par un moteur électrique à courant alternatif.

Les agriculteurs ont d'ailleurs parfaitement compris aujourd'hui les avantages que les machines sont susceptibles de procurer quand on les emploie judicieusement. Il est de toute nécessité de produire à très bon marché, pour que les prix de vente actuels laissent une rémunération suffisante au travail et au capital, et ce n'est que par l'usage raisonné des machines, en même temps que par l'application des méthodes scientifiques, dont la démonstration expérimentale est faite, que l'on peut soutenir victorieusement la concurrence et réaliser des bénéfices. La devise de l'agriculture moderne doit être complètement différente de la maxime de Caton qui demeura en vigueur jusqu'à la fin du XVIIIe siècle : « Ne change pas ton soc ! » Bien au contraire, il faut de toute nécessité suivre le progrès, perfectionner sans relâche l'outillage et utiliser avec discernement les découvertes des savants et les inventions des mécaniciens. Et c'est ainsi, par une amélioration rationnelle et constante du matériel rural, que sera obtenu le maximum de rendement du sol, et que continuera à se développer la grande industrie de l'agriculture, cette nourrice de l'humanité.

H. DE GRAFFIGNY.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Étude des phénomènes volcaniques, tremblements de terre, éruptions volcaniques, cataclysme de la Martinique 1902, par FRANÇOIS MIRON. — Un vol. in-8°. de 320 pages avec 47 figures; Paris, Béranger, 1903.

Voici un ouvrage écrit avec simplicité, clarté, méthode, où les lecteurs désireux de se mettre au courant des phénomènes volcaniques, d'une triste actualité, trouveront tout ce qu'il importe d'en savoir: exposition des faits et discussion des théories.

La discussion des théories est faite par l'auteur dans un esprit très large. Le volcanisme, écrit-il, ne procède peut-être pas des causes exclusivement terrestres, et il se pourrait que des influences cosmiques encore peu connues jouent un rôle dans la production des cataclysmes éruptifs. Enfin les causes des paroxysmes étant peut-être nombreuses et d'ordres différents, il se pourrait que toutes les théories fussent vraies, et que les causes des éruptions empruntent, suivant les circonstances, tantôt aux unes, tantôt aux autres.

La volcanisme, tel que l'auteur l'envisage dans son ouvrage, ne comprend pas seulement les éruptions et les tremblements de terre. Intimement lié, dans sa pensée, aux diverses phases de la formation de l'écorce terrestre, et à ses modifications anciennes ou récentes, brusques ou insensibles, son étude doit emprunter la formation des reliefs du sol et des champs de fracture généralement métallifères, l'étude des massifs abondamment pourvus de sources thermo-minérales et dans certains cas de gisements de pétrole. En outre, l'étude des déjections volcaniques et des modifications subies par leurs enclaves permet d'entrevoir la genèse des roches et des minéraux, et c'est autant de pierres apportées à l'étude de la formation du globe.

A la fin de son ouvrage, M. Miron produit une chronologie de 1902 montrant que cette année a été peut-être la plus riche, dans l'histoire, en manifestations sismiques: tremblements de terre et éruptions, sur toute la grande ceinture volcanique qui enserre le globe.

Nous y trouvons encore le tableau chronologique suivant des principaux cataclysmes sismiques et volcaniques, avec le nombre de leurs victimes:

			Victimes.
An 79	avant notre ère :	Herculanum et Pompéi. . .	50 000
— 1667	après notre ère :	Chemacha. Caucase	30 000
— 1692	—	Port-Royal (Jamaïque). . .	3 000
— 1693	—	Sicile, 54 villes, 300 villages et Catane sont détruits. .	100 000
— 1703	—	Yedo (Japon) détruit. . . .	210 000
— 1731	—	Hsinoù-Hoa au nord de Pékin détruit	120 000
— 1746	—	Lima et Callao (Pérou). . .	18 000
— 1751	—	Port-au-Prince (Haïti) . . .	3 000
— 1755	—	Anito (Équateur).	5 000
— 1767	—	La Martinique, éruption du Mont-Pelé.	800
— 1773	—	Sainte-Lucie.	900
— 1797	—	Les Andes péruviennes et colombiennes	140 000
— 1812	—	Caracas détruite.	12 000
— 1839	—	Port-Royal.	700
— 1842	—	Cap-Haïtien	4 000

Digitized by Google

			Victimes.
An 1843	après notre ère :	Pointe-à-Pitre.	?
— 1859	—	Anito (Équateur).	5 000
— 1868	—	Areguipu-Pérou	20 000
— 1883	—	Krakatoa (Iles de la Sonde).	35 000
— 1895	—	Kamaichu (Japon).	51 000
— 1902	—	Guatémala.	700
— 1902	—	St-Pierre de la Martinique.	30 000
— 1902	—	Ile Saint-Vincent.	3 000
— 1902	—	Andidjan (Turkestan). . . .	2 500

Au total, on compte actuellement 133 volcans continentaux et 203 volcans insulaires actifs à la surface du globe.

Human Personality and its Survival of bodily Death, par F.-W.-H. Myers. — Deux vol. gr. in-8° de 700 et 660 (et xx et xlvi) pages ; Longmans et Cie, Londres, 1903. — Prix : 42 shillings.

L'œuvre importante et remarquable que nous avons sous les yeux ne peut évoquer tout d'abord que des sentiments de tristesse, car l'auteur n'est plus. Myers a disparu, et c'est aux soins de sa veuve et d'amis dévoués, M. R. Hodgson et Mlle A. Johnson, qu'est due la publication de *Human Personality*. Ceux à qui elle est dédiée ont également disparu : Edmund Gurney et Henry Sidgwick, et ces deux esprits si distingués ont été, nous le savons, des collaborateurs pleins de zèle et de constance pour M. Myers. Il n'y a que des morts autour de cette œuvre de labeur et de vie.

Mais l'œuvre est là : elle existe, elle restera, quelque conclusion qu'on en veuille tirer. Elle existe, solide, consciencieuse, profondément respectable. Et nous devons remercier de leur peine ceux qui l'ont édifiée.

Le but qu'ils se sont proposé, le titre l'indique. Il s'agit de savoir s'il existe des faits de nature à faire admettre la survivance de la personne humaine après la mort. Autrement dit, existe-t-il des faits qui nous permettent d'admettre scientifiquement l'immortalité de l'âme ? Avons-nous des preuves de celle-ci, capables de donner à ceux qui n'ont pas la foi la certitude que les croyants pensent posséder ? La question est assez vaste, et d'assez haute portée pour tenter un esprit d'élite, tel qu'était Myers.

Myers a donc entrepris d'élucider le problème, et on ne sera pas surpris qu'il ait consacré à celui-ci plus de 1 400 pages, et de typographie fine. Car il y a deux éléments dans son livre ; il y a les faits, et il y a l'argument général reposant sur les faits. Et ces derniers tiennent une place considérable : plus de la moitié. Ils sont empruntés principalement à la *Society for Psychical Research*. On peut dire que Myers a pris dans les publications de cette société, et dans d'autres œuvres collectives ou isolées, tous les faits qui lui ont paru pouvoir être invoqués à l'appui de sa thèse. Il n'y a rien de plus complet à l'heure présente. Pour faciliter la lecture, l'auteur a placé séparément les faits et le raisonnement. Les faits sont presque tous groupés en appendices réunis à la fin du volume ; et un système de numération ingénieux des chapitres et des paragraphes permet à qui se livre d'abord à l'étude des faits de retrouver rapidement le paragraphe correspondant dans les chapitres, dans le corps du livre. Et encore, toujours pour faciliter au lecteur sa tâche, l'auteur donne en tête de chaque volume (avec numérotation toujours, qui simplifie énormément les recherches et renvois) un résumé de chacun des chapitres ; une quintessence, en 20 pages, de la matière de 700 pages. Les paresseux seront donc inexcusables...

Voilà pour la « fabrication » du livre. Considérons maintenant la pensée de celui-ci.

Elle est distribuée en 9 chapitres, dont un d'introduction. En voici les sujets : les désintégrations de la personnalité ; le génie ; le sommeil ; l'hypnotisme ; l'automatisme sensitif ; les apparitions (*phantasms*) des morts ; l'automatisme moteur ; la transe, la possession et l'extase ; épilogue.

On voit, par l'énumération de ces titres, que M. Myers ne s'en tient pas exactement à ce que semblerait indiquer son titre ; il s'occupe de toutes les conditions où s'observent des phénomènes de nature à faire croire à une action à distance, consciente ou inconsciente, de l'individu psychique, aussi bien que des faits de nature à faire admettre une survivance de cet individu psychique après disparition de l'individu physique. A vrai dire, en l'espèce, on ne saurait trop accumuler de faits, trop énumérer d'arguments.

Une analyse d'une œuvre aussi considérable exigerait des développements où nous ne saurions entrer ; nous nous contenterons d'indiquer au lecteur l'esprit de la conclusion à laquelle est arrivé Myers. Cette conclusion n'a évidemment pas toute la fermeté que l'on pourrait désirer ; mais il n'en est pas moins clair que Myers a été impressionné par l'ensemble des faits par lui accumulés. Il ne dira pas que le problème est résolu ; mais les faits plaident en faveur de la thèse de l'immortalité ou, du moins, de la survivance. En tout cas, ils indiquent des possibilités infiniment intéressantes ; ils incitent à des recherches nouvelles ; ils exigent la multiplication des études et des observations. On peut accepter sa conclusion au point de vue scientifique, telle qu'elle vient d'être formulée, cela est certain. Il serait contraire à l'esprit scientifique de ne pas reconnaître dans beaucoup de faits de la télépathie, etc., des phénomènes qui demandent une étude attentive et dont on ne peut se débarrasser en les niant purement et simplement, avec le dédain de la suffisance, et de l'insuffisance. Myers et ses collègues, et beaucoup d'autres qui pensent comme lui — dont tels de nos compatriotes qu'il convient de mettre à l'honneur puisqu'ils furent, et des premiers, à la peine, comme Charles Richet — Myers, et ceux qui pensent comme lui ont certainement eu un grand courage, et rendu un grand service en se mettant à l'étude, et en obligeant d'autres à faire de même. Une question se posait, que beaucoup auraient volontiers écartée et ridiculisée ; mais les pionniers l'ont imposée. Ils n'ont pas permis qu'on l'écartât avec des sarcasmes et l'indifférence. C'est là leur grand mérite, nous ne saurions le dire trop haut.

Il est, dans l'argumentation de Myers, une considération qui est certainement originale et suggestive. C'est celle-ci, en deux mots. L'homme, dans son ensemble,

Digitized by Google

s'est, de la sauvagerie à la civilisation, c'est-à-dire dans un laps de temps court et mesurable, élevé en moralité et en intelligence. Ne peut-on pas supposer que plus l'humanité est élevée, plus l'élément immortel, qui survivrait à la mort, s'efforce de se manifester et de se faire connaître aux vivants ? Autrement dit, il y a progrès dans les qualités de l'individu psychique ; ce progrès ne pourrait-il pas s'accompagner de l'acquisition de facultés nouvelles, ou de désirs nouveaux ? Myers le pense : et par là il explique la rareté des phénomènes qui nous occupaient autrefois, et leur fréquence croissante au temps présent. Alors, qu'est-ce que l'avenir nous apportera dans cet ordre d'idées ?

On peut discuter l'argument, c'est certain. Mais il touchera certains esprits, sans doute. En tout cas, il faut lire le remarquable monument que s'est élevé le regretté psychologue anglais.

Il serait très désirable qu'une édition française pût être faite de cette œuvre. Mais treize cents pages — et serrées — effrayeront les lecteurs et les éditeurs. Ne se trouvera-t-il personne pour recommencer l'œuvre qu'a accomplie le très regretté Marillier pour les *Phantasms of the Living ?* Personne pour s'assimiler l'œuvre de Myers, et pour la condenser ensuite, sous une forme qui soit moins intimidante pour notre lecteur français ami des arguments courts, serrés et précis ?

Cela nous surprendrait.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

23-30 MARS 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. G. Humbert* adresse une note **sur les fonctions abéliennes à multiplication complexe.**

PHYSIQUE DU GLOBE. — Dans une note récente, *M. F.-A. Forel* avait appelé l'attention **sur les poussières éoliennes** signalées en divers points de l'Europe, les 21 et 22 février dernier, et dont l'origine saharienne lui semblait probable. Aujourd'hui *M. A.-B. Chauveau* communique diverses observations de nature à confirmer cette hypothèse. Elles sont extraites des journaux tenus à bord des navires de la marine marchande indiqués ci-dessous et transmis au Bureau central météorologique :

1° Du vapeur *Ville de San Nicolas*, qui a constaté le phénomène à près de 300 milles des îles du Cap-Vert et environ 500 milles de la côte africaine ;

2° Du paquebot *La Cordillère*, qui a observé ces poussières éoliennes entre les îles du Cap-Vert et Dakar ;

3° Du bâtiment le *Caravellas*, à une latitude plus haute, dans les parages de Ténériffe.

De ces observations, il résulte donc qu'une origine commune et saharienne des poussières signalées le 22 février sur l'Europe et sur l'Atlantique ne semble pas douteuse ; elle pourrait s'expliquer, dit l'auteur, par l'existence, à cette date, d'un mouvement anticyclonique autour d'un centre de hautes pressions sur le Sahara occidental.

— *M. Mascart* communique des observations analogues, faites à la même date par *M. Chaves*, directeur du service météorologique des Açores, lesquelles semblent indiquer aussi que ces poussières éoliennes, qui formaient un véritable brouillard, provenaient également des déserts de l'Afrique quoique la distance soit supérieure à 1500 kilomètres.

ASTRONOMIE. — Le faible éclat de la **comète 1902** *b* ayant rendu très difficile la photographie de son spectre à l'aide d'un spectroscope à fente, qui n'utilise qu'une partie de l'image de l'astre, *M. A. de la Baume-Pluvinel* a cherché à étudier ledit spectre, à l'aide d'un prisme objectif dont l'emploi était indiqué dans le cas actuel, étant donné que la comète émettait un nombre limité de radiations très distinctes les unes des autres.

Après plusieurs essais infructueux, il a été conduit à employer un instrument très lumineux, composé d'un prisme de 20°18′ et d'un objectif à portraits, dont le foyer était égal à quatre fois seulement l'ouverture.

MÉCANIQUE. — Dans une précédente communication, *M. P. Duhem* avait indiqué les ondes qui pouvaient persister en un milieu vitreux, affecté de viscosité et très peu déformé ; mais il s'était borné à un cas particulier. Aujourd'hui il généralise son analyse, dans une nouvelle note intitulée : **les ondes au sein d'un milieu vitreux, affecté de viscosité et très peu déformé.**

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. Marcel Brillouin* adresse une note ayant pour titre : **propagation dans les milieux conducteurs ; sources.**

PHYSIQUE. — Poursuivant ses recherches sur les radiations émises par un tube focus, *M. R. Blondlot* a découvert des rayons qui ne sont pas ceux de Röntgen, puisque ceux-ci n'éprouvent ni la réfraction, ni la réflexion. En fait, il s'agit d'une nouvelle espèce de radiations émises par le tube focus. Ces radiations traversent l'aluminium, le papier noir, le bois, etc. ; elles sont polarisées rectilignement dès leur émission, elles sont susceptibles des polarisations rotatives et elliptiques, elles se réfractent, se réfléchissent, se diffusent, mais elles ne produisent ni fluorescence ni action photographique. Elles constituent **une nouvelle espèce de lumière.**

CHIMIE GÉNÉRALE. — *M. Henri Moissan* a étudié **la combinaison de l'acide carbonique et de l'hydrure de potassium** et a trouvé, dans la synthèse des formiates alcalins, un exemple du rôle que peut jouer une très petite quantité d'eau dans une réaction. Il établit expérimentalement que, de — 85° à + 54°, l'hydrure de potassium ne se combine pas à l'acide carbonique gazeux absolument sec. Dans cet intervalle de température, la trace d'eau correspondant à la tension de vapeur de la glace à — 85° suffit pour déterminer la réaction, grâce à la chaleur qu'elle dégage par la décomposition violente d'une très petite quantité d'hydrure alcalin. Dès que la réaction est allumée en un point, elle dégage assez de chaleur pour se continuer et rapidement elle devient totale.

— Il ressort d'une note de *M. Louis Meunier* que **les combinaisons organo-magnésiennes mixtes**, décrites par M. Grignard en 1901, réagissent sur l'ammoniaque et les groupements aminés primaires et secondaires, en leur empruntant un atome d'hydrogène pour régénérer le carbure correspondant à l'organo-magnésien et en substituant à sa place le radical Mg X monovalent (X désignant un élément halogène).

CHIMIE MINÉRALE. — *Caron* avait indiqué autrefois que, si l'on fait réagir le sodium en excès sur le chlorure de calcium, le chlorure est réduit en donnant du calcium

Digitized by Google

qui se dissout dans le sodium et qu'on a pu le retirer par calcination; il ajoute ensuite que, dans les mêmes conditions, on n'obtient rien avec les chlorures de baryum et de strontium.

M. Guntz a recherché les causes de cette différence et a étudié systématiquement l'action du sodium sur les composés halogénés des métaux de cette famille; il présente aujourd'hui les résultats de ses expériences **sur les combinaisons du baryum.**

CHIMIE ORGANIQUE. — Les conclusions des recherches de *MM. Paul Sabatier* et *J. B. Senderens* **sur la décomposition catalytique de l'alcool éthylique par les métaux divisés et la formation régulière d'aldéhyde, sont les suivantes:**

1° Le cuivre permet de réaliser facilement, à température peu élevée et sans réactions accessoires, le dédoublement de l'alcool éthylique en hydrogène et aldéhyde;

2° Il n'y a aucune formation simultanée d'éthylène; par suite, aucune séparation d'eau;

3° L'intervention d'un oxyde produit par réduction de la vapeur d'eau est absolument inadmissible, puisqu'il n'y a pas de vapeur d'eau et que, s'il y en avait, le cuivre à 850° serait absolument incapable de la réduire;

4° Le dédoublement de l'alcool est déterminé par la production d'un hydrure métallique instable, qui se défait et se refait constamment aux dépens de l'alcool, en provoquant, dans certains cas, l'hydrogénation des produits;

5° Cette action catalytique est générale et peut s'exercer sur les divers alcools primaires et secondaires.

— En faisant réagir les aldéhydes aromatiques sur le camphre sodé, *M. Haller* avait obtenu les alcamphres correspondants. Depuis lors, avec *M. Minguin*, il avait essayé, sans succès, d'appliquer ce mode de préparation aux alcamphres de la série grasse. Mais, ce dernier vient de parvenir à préparer le premier terme de la série, c'est-à-dire **le méthylène-camphre.**

— Dans une note **sur l'hydratation des acides acétylé-niques,** *MM. Ch. Moureu* et *R. Delange* font connaître une nouvelle méthode de synthèse des acides et des éthers β cétoniques non substitués.

— **L'action du trichlorure de phosphore sur le glycol,** que *M. P. Carré* vient d'étudier, donne naissance, en majeure partie (70 à 75 p. 100) au produit $P^2 (O\,CH^2)^4\,Cl^2$. Le trichlorure (ou l'acide chlorhydrique dégagé) agit aussi comme chlorurant pour former la chlorhydrine du glycol qui, entrant elle-même en réaction, peut fournir les composés

$$PCl^2OCH^2 — CH^2Cl \text{ et } P.Cl.OH.OCH^2CH^2Cl;$$

ce dernier composé étant insoluble dans l'éther anhydre, tandis que les deux autres s'y dissolvent. Il se forme en même temps une petite quantité d'acide phosphoreux.

— Dans des communications précédentes, *M. Marcel Delage* avait fait connaître les deux **acides pyrogallol-sulfoniques** et leurs principaux sels, particulièrement les sels de baryum et de calcium. Il décrit aujourd'hui les sels de strontium.

CHIMIE ANIMALE. — Par une note récente, *M. Maurice Nicloux* a fait connaître la méthode qui permet de séparer et de doser la glycérine ajoutée en quantité connue à un volume déterminé de sang. Antérieurement, il avait indiqué comment il est possible sur quelques milligrammes de glycérine de déterminer, grâce à l'oxydation régulière de cette substance en acide carbonique et en eau par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, à la fois l'oxygène nécessaire à l'oxydation et l'acide carbonique produit, véritable analyse organique dont les expériences de contrôle ont démontré la parfaite exactitude, et qui permettra en outre, dans le cas d'une substance réduisant le bichromate, l'identification possible ou impossible avec la glycérine.

En possession de ces deux méthodes, il a entrepris de rechercher **l'existence de la glycérine dans le sang normal,** et a constaté qu'elle s'y trouvait normalement, mais en quantité fort petite.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — On sait que, depuis quelque temps, des tentatives ont été faites de divers côtés pour préciser les relations qui existent entre les ferments solubles hydrolysants et les composés sur lesquels ils exercent leur action. Mais, jusqu'à présent, ces tentatives avaient assez peu réussi, parce que, pour beaucoup de composés hydrolysables, les albuminoïdes par exemple, la constitution chimique n'est pas connue et que, pour les autres, les polysaccharides en particulier, les généralisateurs avaient trop peu de faits bien observés à leur disposition.

M. Em. Bourquelot pensant, cependant, en ce qui concerne l'hydrolyse fermentaire de ces derniers, et sans sortir du domaine expérimental, que quelques propositions générales pouvaient être énoncées, tout au moins à titre provisoire, ne fût-ce que pour essayer de mettre un peu d'ordre dans une question que les travaux récents paraissent rendre de plus en plus complexe, M. Bourquelot, dis-je, expose aujourd'hui certaines **généralités sur les ferments solubles qui déterminent l'hydrolyse des polysaccharides.**

— Les graisses disparaissant rapidement dans le sang, il avait paru logique d'attribuer leur disparition à l'intervention de la sérolipase découverte par M. Hanriot; cependant les observations de plusieurs savants semblant mettre hors de doute ce fait, à savoir que la sérolipase, qui se comporte comme une diastase spécifique des éthers-sels, dédoublant même certains éthers minéraux, est incapable d'attaquer les corps gras neutres naturels, *M. Henri Pottevin* a pensé que cette inactivité de la sérolipase pouvait tenir à l'absence d'un corps capable de servir de trait d'union entre la diastase et la substance à dédoubler, corps qui existerait à côté du ferment saponifiant dans le suc pancréatique. Pour vérifier son hypothèse, il vient de rechercher comment se comportent vis-à-vis l'un de l'autre, le suc pancréatique et le sérum. Sa note a pour titre: **mécanisme des actions lipolytiques.**

ZOOLOGIE. — Dans une importante communication, *MM. Edmond Perrier* et *Ch. Gravier* exposent les causes physiologiques qui ont déterminé la **constitution du type Mollusque,** montrant tout d'abord que la comparaison du système nerveux central du Nautile, tel que M. Gravier l'a décrit dans la précédente séance, avec celui des Mollusques de la période primaire, ses contemporains, les *Chiton*, les Pleurotomaires et les autres Gastropodes diotocardes, ou même les Lamellibranches archaïques, met en pleine lumière de fréquentes ressemblances entre ces animaux.

— *M. P. Dangeard* avait signalé, il y a quelque temps, l'existence d'un Flagellé double possédant deux énergides d'origine différente et se proposait de désigner sous le nom de *Diplozoaires* les animaux qui présenteraient cette particularité. Dans une nouvelle note intitulée: **contribution à l'étude des Diplozoaires,** il ajoute un troisième exemple aux deux déjà connus, celui de l'*Arcella vulgaris* qui, comme son nom l'indique, est une espèce des plus communes.

Digitized by Google

BOTANIQUE. — L'existence et l'extension de la moelle dans le pétiole des Phanérogames. — Une note, récente de M. Col, sur l'interprétation de la disposition des faisceaux dans le pétiole et les nervures foliaires des Dicotylédones, amène *M. Bouygues* à revenir sur la signification d'un nouveau méristème, dont il a signalé l'existence dans les pétioles d'un grand nombre de Dicotylédones.

— Dans une communication du 31 décembre 1900, *M. Léon Flot* avait montré qu'une parfaite continuité existe, dès l'origine, entre les tissus homologues de la feuille, du bourgeon axillaire et de la tige proprement dite. Ces premières observations l'ont conduit à considérer la tige comme composée d'une suite de *segments foliaires*, chaque segment comprenant, soit en développement, soit en puissance, une feuille et un ou plusieurs bourgeons axillaires.

Les recherches qu'il a poursuivies sur ce sujet lui permettent aujourd'hui de préciser certains points de l'anatomie du sommet végétatif et des organes qui en naissent. Avant de les publier en détail, il fait connaître les principaux résultats auxquels cette étude l'a conduit. Mais il ne s'occupe pour le moment que des Phanérogames Angiospermes. Sa note a pour titre: **la naissance des feuilles et l'origine foliaire de la tige.**

PHYSIOLOGIE. — La question de savoir si **les images hypnagogiques sont rétiniennes ou cérébrales** n'est pas encore tranchée et tout le monde sait que les images purement rétiniennes, comme les images dites *accidentelles* ou *secondaires* que l'on obtient en fermant les yeux après avoir regardé un objet brillant, suivent l'œil dans tous ses mouvements par rapport à l'orbite. Et il n'en saurait être autrement, dit *M. Yves Delage*, puisqu'elles sont dues à une modification localisée de la rétine et invariablement liées à elle dans tous ses mouvements. Au contraire, une image purement cérébrale, comme une apparition dans un cauchemar, occupe, par rapport au patient, une position donnée qui ne varie point avec les mouvements des yeux. Que le patient regarde en haut ou en bas, à droite ou à gauche, l'image reste où elle est, tandis qu'une image rétinienne, accidentelle ou autre, se porte, dans les mêmes conditions, en haut ou en bas, à droite ou à gauche.

Après une longue attente, M. Delage a eu enfin l'occasion d'observer des images hypnagogiques et a constaté qu'elles suivent le mouvement des yeux: elles sont donc *rétiniennes*.

Tel est, dit-il, le fait en gros. Mais une analyse plus détaillée du phénomène lui a permis de constater que l'image hypnagogique est en réalité une image mixte, ayant pour substratum une *lueur entoptique* à laquelle est liée, mais à laquelle se superpose une image cérébrale.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — Comme suite à la note du 2 mars dernier de *M. Pierre Bonnier*, à propos de la communication de *M. Marage* du 26 janvier 1903, ce dernier tient à préciser certains points se rapportant à ses expériences **sur la physiologie de l'oreille interne.**

PSYCHOPHYSIOLOGIE. — Depuis quelques années, *MM. N. Vaschide* et *Cl. Vurpas* ont entrepris une série de **recherches expérimentales sur la psycophysiologie du sommeil et des rêves**, soit pour contrôler certains faits acquis et considérés comme classiques, soit pour résoudre certaines questions relatives au mécanisme intime de ces phénomènes biologiques. Mais ne voulant apporter ici que les résultats et les conclusions qui leur ont paru les plus typiques, ils donnent un simple aperçu global et synthétique de leurs principaux travaux sur ce sujet.

Un premier point, qui semble ressortir de leurs recherches, est la constatation, dans la somnolence précédant le sommeil, d'un rythme tout particulier dans la vie psychique, principalement dans l'association des images, rythme constitué par une alternance d'états d'attention et de distraction, revenant régulièrement à l'état mental.

Le second point se rapporte à l'état des vaso-moteurs pendant le sommeil.

En résumé, pour schématiser les modifications différentes de nature, psychiques, hallucinatoires, sensorielles, circulatoires, vaso-motrices, respiratoires, etc., et pour les localiser dans l'espace et dans le temps, on pourrait dire, ajoutent-ils: 1° que le sommeil commence, dans une première phase, par un état de distraction qui provoquerait des états d'absence, s'accompagnant toujours davantage d'hallucinations hypnagogiques nombreuses et disparates, intimement liées à la longueur des absences; 2° qu'immédiatement après, dans une seconde phase, ces états de distraction se traduisent par un trouble moteur très délicat, constitué par l'absence de parallélisme dans le regard ou par de la déviation des mouvements conjugués des yeux; 3° enfin qu'en dernier lieu, ou dans une troisième phase, indice d'un sommeil probable ou en tout cas très proche, les vaso-moteurs semblent se conformer à des lois différentes de celles qui règlent leur mécanisme pendant la veille.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *MM. A. Charrin* et *A. Léri* fon connaître différentes données auxquelles les ont conduits les examens d'une série de **centres nerveux de nouveau-nés, issus de mères malades**, mort-nés ou n'ayant survécu que quelques heures ou quelques jours.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

La chaleur dégagée spontanément par les sels de radium. — *MM. E. Curie* et *A. Laborde* viennent de faire de très importantes et très curieuses observations sur la chaleur dégagée, de façon continue, par les sels de radium.

Il résulte de ces recherches que 1 gramme de radium dégage une quantité de chaleur qui est de l'ordre de 100 petites calories par heure; c'est-à-dire qu'un atome-gramme de radium (225 grammes) dégagerait, pendant chaque heure, 22500 calories, nombre comparable à celui de la chaleur dégagée par la combustion dans l'oxygène de 1 atome-gramme d'hydrogène.

Les auteurs font remarquer que le dégagement continu d'une telle quantité de chaleur ne peut s'expliquer par une transformation chimique ordinaire. Si l'on cherche l'origine de la production de chaleur dans une transformation interne, cette transformation doit être de nature plus profonde et doit être due à une modification de l'atome de radium lui-même. Cependant une pareille transformation, si elle existe, se fait avec une extrême lenteur. En effet, les propriétés du radium n'éprouvent pas de variations notables en plusieurs années, et M. Demarçay n'a observé aucune différence dans le spectre d'un même échantillon de chlorure de radium

Digitized by Google

en faisant deux examens à cinq mois d'intervalle. Si donc l'hypothèse précédente était exacte, l'énergie mise en jeu dans la transformation des atomes serait extrêmement lente.

MM. Curie et Laborde notent d'ailleurs que l'hypothèse d'une modification continue de l'atome n'est pas seule compatible avec le dégagement de chaleur du radium. Ce dégagement de chaleur pourrait encore s'expliquer en supposant que le radium utilise une énergie extérieure de nature inconnue.

La triboluminescence. — Un certain nombre de corps présentent la propriété d'émettre des rayons lumineux lorsqu'on les soumet à une friction plus ou moins énergique ou encore lorsqu'on les pulvérise au mortier. On dit que ces corps sont « triboluminescents ». *M. L. Tschugaeff* (*Deutsch. Chem. Gesells.*, t. 34, p. 1820) a recherché la triboluminescence dans un grand nombre de corps. Il ne l'a retrouvée que dans 25 p. 100, environ des corps étudiés. Peu de substances minérales la possèdent ; en revanche, on la rencontre assez fréquemment dans les matières organiques et, en particulier, dans les composés cycliques. Il semble qu'un certain nombre de radicaux tels que les groupements hydroxyles, carboxyles, amido-mono et bisubstitués sont particulièrement favorables à l'apparition de la triboluminescence. Parmi les corps les plus actifs, on peut citer le nitrate d'urane, le valérianate de quinine, la coumarine, le chlorhydrate d'aniline, le salicylate de cocaïne, etc. Cette propriété semble d'ailleurs liée très intimement à la nature même de la molécule chimique, car il est curieux de remarquer que, quelquefois, alors qu'un corps actif sur la lumière polarisée est triboluminescent, il n'en est plus de même de son isomère racémique.

La réalisation des basses températures. — Dans une conférence faite devant l'*University College Chemical and Physical Society*, *M. Travers* examine les procédés en usage pour obtenir les températures très basses.

Partant du cas le plus simple, celui dans lequel un gaz, comme l'acide sulfureux, peut être liquéfié par la seule application de la pression, il examine ensuite le cas où le froid intense est combiné avec l'augmentation de pression et démontre expérimentalement le principe d'expansion adiabétique mis en œuvre dans ces méthodes et qui a permis à *Olszewski* de liquéfier l'oxygène et l'hydrogène. Pourtant ce moyen ne donne guère qu'un brouillard de gaz liquéfié, il faut recourir au procédé de régénération inauguré par *Hampson* en Angleterre et *Linde* en Allemagne, pour obtenir des résultats complets.

M. Travers décrit en détail la dernière forme de l'appareil pour liquéfier l'hydrogène et en montre le fonctionnement.

CHIMIE

La théorie de l'ammonium. — La théorie de l'ammonium avait été imaginée pour expliquer l'analogie de propriétés entre les sels ammoniacaux et les sels alcalins. On supposait que dans les composés que donne l'ammoniaque avec les acides, il existait un composé hypothétique de formule AzH^4 désigné sous le nom d'ammonium. L'hypothèse de l'existence de l'ammonium avait reçu une confirmation dans la découverte des ammoniums composés de la chimie organique. L'ammoniaque étant AzH^3, le radical ammonium AzH^4, les composés ammoniums de la chimie organique sont Az (R R′ R″ R‴) Cl, à l'état de chlorhydrate par exemple ou Az (R R′ R″ R‴) OH, à l'état d'hydrate ; le dernier terme fonctionne de telle façon qu'il sature la dernière valence libre de l'azote pentavalent. L'isolement du radical ammonium ou même de sa combinaison avec le mercure n'a pu être définitive. *Lecteck* et *Tromsdorff*, *Berzélius* et *Pontin*, *Davy* enfin, avaient obtenu un amalgame d'ammonium, en traitant l'amalgame de sodium pâteux par une solution saturée de chlorhydrate d'ammoniaque. *Handolt* prépara l'amalgamme d'ammoninm par électrolyse, etc.

Dans ce dernier cas, Landolt observa que l'amalgame obtenu n'agissait pas sur les sels de cuivre et d'argent ; l'ammoniaque et l'hydrogène sont-ils donc combinés à l'état d'AzH^4 ou existent-ils simplement emulsionnés dans du mercure ? Après les recherches de *Leblanc*, de *Goodvin*, de *Pocklington* et de *Cohen*, l'ammonium n'a pu être isolé. Enfin *M. O. Ruff* (*Deutsch. Chem. Gesells.*, t. 34, p. 2604) a électrolysé de l'ammoniaque liquéfié par un courant de 710 volts et de 1/2 ampère environ, en présence d'une petite quantité d'iodure de potassium cristallisé, le tout étant porté à une température inférieure à 70° dans un mélange d'alcool et d'air liquéfié. L'iodure de potassium décomposé, donne du métal libre qui, en présence de l'ammoniaque liquéfié produit du potasse-ammonium $KAzH^3$ sous formes de gouttes liquides métalliques à reflets cuivreux qui se dissolvent dans AzH^3 avec formation d'un liquide bleu. L'iodure de potassium étant remplacé par l'iodure d'ammonium, on n'observe plus qu'un dégagement d'hydrogène ; mais si l'on opère sous pression dans des appareils scellés, on voit quelquefois se produire une coloration bleue semblant indiquer l'existence sous pression et à basse température d'un corps analogue au potasse-ammonium.

M. Moissan (*Bull. Soc. Chim.*, t. 37, p. 423) a recherché si l'on ne pourrait pas mettre l'ammonium en liberté en opérant à de très basses températures. Les métaux alcalins et alcalino-terreux possèdent la propriété de se combiner au gaz ammoniac liquéfié. C'est ainsi que l'on a le calcium-ammonium Ca $(AzH^3)^4$, le lithium-ammonium AzH^3Li, le potassium-ammonium, le sodium-ammonium. M. Moissan a fait réagir le chlorhydrate d'ammoniaque pur et sec sur le calcium-ammonium et le lithium-ammonium à la température de — 80°.

Pour cela, dans un tube en U dont une des branches était étranglée, il plaçait à la partie inférieure une certaine quantité de calcium et sur l'étranglement un tampon de coton supportant des cristaux bien secs de chlorhydrate d'ammoniaque. L'appareil était traversé par un courant de gaz ammoniaque ; on refroidissait la partie inférieure à — 40°, l'ammoniaque se liquéfiait ; il se formait du calcium-ammonium qui se dissolvait immédiatement dans l'excès d'ammoniaque liquide. On abaissait encore la température à — 80°, la partie étranglée était aussi refroidie à — 40°, l'ammoniaque se liquéfiait, dissolvait le chlorhydrate d'ammoniaque qui réagissait alors sur le calcium-ammonium. Là encore dans ces conditions, l'ammonium n'a pas pu être isolé, car il y a bien disparition du calcium-ammonium, mais on obtient un dégagement gazeux formé par AzH^3 + H. On obtient le même résultat avec le lithium-ammonium. M. Moissan, enfin, (*Bull. Soc. Chim.*, t. 27, p. 714) a essayé de partir de l'amalgame d'ammonium. Cet amalgame était préparé en plaçant de l'amalgame pâteux de sodium à — 35° sur de l'ammoniaque liquide, en présence d'une petite quantité d'iodure d'ammonium parfaitement sec. On lave plusieurs fois avec de l'ammoniaque liquide et on refroidit le culot à — 80°. On le lave à l'éther sec à — 80° et on

Digitized by Google

place le morceau de métal ainsi obtenu dans un appareil relié à une pompe à mercure. On fait le vide en maintenant toujours la température entre — 80° et — 90°. A ces basses températures, on obtient un véritable lingot sans aucun dégagement gazeux et jusqu'à — 40° on n'observe pas de changement. A partir de ce moment, la masse laisse suinter d'abord quelques gouttes de mercure, se liquéfie, puis augmente de volume et enfin à + 15° occupe un volume 25 ou 30 fois supérieur au volume primitif. Le tout est accompagné d'un certain dégagement de chaleur. En recueillant les gaz qui se dégagent dans la décomposition de l'amalgame, on voit qu'ils sont formés de deux volumes AzH^3 pour un volume H. Il semblerait donc que AzH^4 existe dans le culot métallique à — 39°; il n'en serait pourtant rien d'après M. H. Moissan et il se serait formé un hydrure métallique ammoniacal qui produirait par sa décomposition le foisonnement et le dégagement gazeux.

BIOLOGIE

Rayons solaires et germination. — Les rayons du soleil exercent-ils une action quelconque, favorable ou défavorable, sur la germination des graines? *M. T. Tammer*, d'après *Experiment Station Record* (vol. XII, n° 11), s'est posé la question, et a fait, pour y répondre, un certain nombre d'expériences sur la centaurée, le riz, l'ail, le tabac, etc., en soumettant les graines à des conditions identiques en tous points, sauf en ce qui concerne l'éclairage. De chaque graine un lot germa à l'obscurité absolue, un autre à la lumière directe du soleil pendant quarante-quatre jours, un troisième fut placé à la lumière diffuse. En comparant les trois lots, il a été très visible que les graines exposées à l'action directe du soleil étaient retardées dans leur germination. Pourtant la proportion des graines ayant germé au soleil n'a pas été inférieure à celle des graines ayant germé dans les autres conditions. Les rayons solaires retardent donc la germination, mais ne diminuent point l'aptitude à germer.

Il est évident, toutefois, que certaines graines au moins ont besoin, absolument, d'une certaine proportion de lumière. C'est ce qui ressort des expériences faites par *M. Raciborski* à Buitenzorg (même recueil) sur le tabac. M. Raciborski a placé un lot de graines de tabac à l'obscurité et un autre à la lumière diffuse. Ce dernier a parfaitement germé; l'autre n'a pas donné signe de vie, même après quarante jours. Mais dès que les graines tenues à l'obscurité avaient été soumises quelques heures seulement à l'action de la lumière, elles germaient fort bien. Il faut donc de la lumière pour la germination des graines de tabac.

On dit souvent, à propos de la lumière, que celle-ci est indispensable pour la formation de la chlorophylle chez les jeunes plantes. Cela n'est pas toujours le cas, dit M. Bergerstein, dans un travail dont *Experiment Station Record* donne également les conclusions. Les jeunes plantes des gymnospermes, sauf le *Gingko biloba*, et le genre *Ephedra*, verdissent en l'absence de lumière. La rapidité avec laquelle se produit la chlorophylle varie selon la température; l'optimum oscille entre 15 et 25°. Les cycas et les zamias, par contre, ne peuvent pas produire de chlorophylle si la lumière leur est refusée. Peut-être en est-il de même pour toutes les cycadées. Chez beaucoup de conifères, — les cyprès en particulier, — la chlorophylle se produit malgré l'absence de lumière, et dans toutes les parties de la jeune plante. Chez un araucaria, par exemple, la chlorophylle existe même chez les branches qui se sont développées à l'obscurité. On voit par là que la lumière ne joue pas le rôle essentiel qui lui a été attribué dans la production de la chlorophylle chez les plantes.

Préparation de la zymase. — *Büchner* a préparé primitivement la zymase en broyant les cellules de levure en présence de silice et de kieselgühr et en soumettant ensuite la pâte ainsi préparée à une pression énergique sur le plateau d'une presse hydraulique. La substance laissait exsuder une certaine proportion de liquide; on broyait de nouveau, après avoir ajouté une petite quantité d'eau; on pressait encore et on obtenait un nouveau liquide jouissant encore de la propriété de dédoubler le glucose.

Büchner n'avait essayé qu'avec des levures basses; *MM. Macfadyen*, *Morris* et *Rowland* (*Deutsch. Chem. Gesells.*, t. 33, p. 2764) l'ont recherchée aussi dans des levures hautes sans modifier beaucoup la préparation. La levure était parfaitement lavée par délayage avec de l'eau, puis centrifugation consécutive, l'opération étant répétée plusieurs fois. La masse de levure bien lavée est séchée par pression, puis broyée à froid en présence de sable, mélangée alors à du kieselgühr et soumise alors à une très forte pression sans aucune addition d'eau.

Le liquide obtenu dans ces conditions se rapproche plus du plasma cellulaire vivant que celui de Büchner, car il est obtenu aussi privé d'eau extérieure que possible. Ce liquide possède naturellement la propriété de dédoubler le sucre en alcool et acide carbonique, provoquant ainsi la fermentation alcoolique elle-même et si l'on mesure le rapport de l'alcool à l'acide carbonique produit, le rapport n'est voisin de celui obtenu dans une fermentation vivante que si l'on a affaire à un suc très actif. La dilution même dans le rapport de 1 à 2 avec de l'eau ou du sérum artificiel arrête la fermentation. Enfin, les mêmes auteurs ont observé une auto-fermentation du suc de levure, auto-fermentation qui donne lieu à un dégagement spontané de gaz carbonique et cela, même à basse température. Il y avait donc lieu de distinguer ce dégagement gazeux de celui produit par le dédoublement du sucre.

L'effet des sels de sodium et de magnésium sur la germination. — *M. Kearney*, présente à la Société de biologie de Washington un mémoire intéressant relatif à des observations nouvelles faites sur l'effet des sels de sodium et de magnésium sur la germination en présence ou non du calcium.

Des expériences sur le lupin blanc (*Lupinus albinus*) ont permis de constater que le degré de toxicité de certains sels de sodium et de magnésium était considérablement affecté par la présence ou l'absence du calcium. En solution pure, le sulfate de magnésium a été trouvé le plus toxique et le bicarbonate de sodium le moins toxique. Dans les solutions contenant un excès de sulfate de calcium l'ordre de toxicité est tout à fait différent, le carbonate de sodium devient toxique sous la plus légère concentration tandis que le sulfate de magnésium est nettement moins toxique. En solution pure, la solution normale à 0,00125 de sulfate de magnésium représente le maximum de concentration avec lequel la tige de la graine de lupin conserve sa vitalité durant une culture de vingt-quatre heures, avec addition d'un excès de sulfate de calcium, ces tiges peuvent survivre dans une solution normale à 0,6 de sel de magnésium.

Digitized by Google

Avec la luzerne et l'alfa (*Medicago sativa*) des résultats à peu près identiques ont été obtenus; mais avec le maïs on a obtenu des résultats différents; en solution pure, c'est le carbonate de sodium qui tue le plus vite et sous la solution la plus étendue, les racines de la jeune plante, et le sel le moins toxique est le sulfate de magnésium; avec ce dernier sel, la racine conserve sa vitalité dans une solution normale à 0,25.

SCIENCES MÉDICALES

La vaccination antituberculeuse des nourrissons. — Se basant sur ce fait, connu des expérimentateurs, que les bovidés supportent sans inconvénient l'injection de certaines cultures de bacilles de Koch, provenant de la poule ou de l'homme, voire même du bœuf, *M. Behring* s'est demandé si ces inoculations, restées sans résultat apparent, n'avaient pas vacciné les animaux ou tout au moins augmenté leur résistance à l'égard de cultures plus virulentes.

Pour ses expériences, M. Behring s'est servi de cultures de bacilles d'origine humaine, entretenues depuis huit ans dans son laboratoire, sans avoir jamais passé par un animal. Ces cultures avaient beaucoup perdu de leur virulence. Injectées à de très petites doses (1/2 centigramme) à de jeunes animaux, elles restaient sans effet; et cette première vaccination pouvait être suivie d'une seconde inoculation, un mois après, à dose plus élevée (1 centigramme).

Plusieurs animaux ainsi traités à l'Institut d'hygiène de Marbourg, furent sacrifiés après un an et demi et après avoir été exposés à contracter la tuberculose bovine spontanée par suite de leur séjour parmi des bovidés atteints de pommelière ou de tuberculose à haut degré.

Or, à l'autopsie de ces animaux, M. Behring n'a jamais trouvé de lésions tuberculeuses. Et il en aurait été de même d'un grand nombre de bovidés immunisés dans la pratique rurale. L'épreuve par la tuberculine, pratiquée chez les animaux vaccinés, aurait été également négative.

De son côté M. Thomassen, d'Utrecht, partant de ce fait, sur lequel M. Koch a pu récemment baser une théorie de la dualité des virus tuberculeux humain et bovin, à savoir que la tuberculose humaine ne possède pas une grande virulence pour le veau, a réussi également à obtenir une vaccination relative par l'injection intraveineuse à de jeunes veaux de bacilles isolés du rein tuberculeux d'un phtisique ou provenant de crachats humains.

M. Behring pense qu'il est légitime de chercher à faire profiter les nouveau-nés et les nourrissons de cette méthode de prévention qui réussit si bien chez les jeunes bovidés.

Les jeunes sujets sont en effet particulièrement exposés à la contagion par la fragilité de leurs muqueuses et de leurs téguments. Aussi se propose-t-il d'essayer d'immuniser des nourrissons en les alimentant avec du lait provenant de vaches vaccinées contre la tuberculose.

Il nous sera permis de rappeler, à propos de ces expériences de M. Behring, qu'au cours de nos longues recherches, avec Charles Richet, sur l'immunisation contre la tuberculose, nous avons recueilli des observations établissant que la vaccination contre la tuberculose est possible, par l'emploi de certaines races de microbes tuberculeux (1).

C'est ainsi que des cultures de tuberculose d'origine humaine, entretenues pendant près de quinze ans dans notre laboratoire, et ayant subi près de cent passages en matras, ont subi une forte atténuation de virulence et ont fini par être tout à fait inoffensives pour les chiens en injections intraveineuses, alors que primitivement elles tuaient ces animaux en trente jours. Or un certain nombre des animaux ayant subi ces inoculations de virus atténué se sont montrés réfractaires à l'inoculation de cultures virulentes. Ils avaient donc été vaccinés par les cultures atténuées de bacille humain.

D'autre part, chez le singe, l'injection de tuberculose d'origine aviaire nous a permis d'obtenir une vaccination très constante, très régulière contre la tuberculose d'origine humaine.

On sait que les singes sont très sensibles à la tuberculose; et tous ceux que nous avons inoculés avec des cultures d'origine humaine, sont morts un mois après l'injection, presque jour pour jour. Mais ceux de ces animaux qui avaient reçu préalablement une injection de tuberculose aviaire — à laquelle ils résistent de façon absolue et régulière — ont présenté une survie double de celle des animaux non vaccinés. Alors que les singes non vaccinés mouraient vers le 30e jour, les singes vaccinés mouraient vers le 60e jour.

Assurément ce n'est pas là une vaccination suffisante au point de vue de la prévention, en médecine humaine; mais, au point de vue de la médecine expérimentale, c'est une vaccination incontestable. Cette vaccination, insuffisante contre une inoculation de dose massive de virus humain, aurait d'ailleurs peut-être été suffisante contre une infection banale par des poussières contaminées.

Chez le chien d'ailleurs, une certaine culture de bacillose aviaire, prise sur le faisan, nous a donné des vaccinations beaucoup plus nettes, et suffisantes contre l'inoculation virulente de bacillose humaine; mais cette culture de bacillose aviaire s'est peu à peu modifiée dans la suite des passages en matras, et a pris peu à peu les caractères biologiques et pathogènes de la tuberculose humaine. Et il nous a été impossible, dans la suite de nos essais, de retrouver une tuberculose aviaire inoffensive pour le chien comme était celle-là, et capable de l'immuniser.

Il était donc démontré pour nous, et nous en avons conservé la conviction, que la vaccination antituberculeuse était possible; et qu'il ne s'agissait que de trouver ou plutôt de retrouver la précieuse race que nous avons eue une fois entre les mains.

Les expériences de M. Behring semblent prouver que les cultures atténuées dont il se sert ont bien réellement une propriété vaccinale, et ses projets d'immunisation des nourrissons nous paraissent logiques et légitimes.

J. Héricourt.

ZOOLOGIE

Les mœurs du Cryptobranche. — Le Cryptobranche est abondant dans les rivières de la vallée de l'Ohio, où il

(1) Les résultats de ces recherches ont été présentés à la Société de Biologie : Séances des 28 novembre 1891, 23 janvier 1892, 19 avril 1892, 7 juin 1892, 5 novembre 1892, 14 novembre 1892, 4 mars 1893, 15 avril 1893, 17 février 1894.

Digitized by Google

atteint souvent 60 centimètres de longueur. Étant fort laid, il a mauvaise réputation. Les pêcheurs le déclarent venimeux ; en réalité c'est un animal fort inoffensif, *M. A. M. Reese* a observé ses mœurs. Il constate des faits curieux à l'égard de la respiration. Le cryptobranche aspire l'air — c'est un pulmoné — au moyen d'une sorte de mouvement de déglutition rapide. Il rend l'air tantôt par une expiration rapide, à la surface, tantôt par des bulles qui s'échappent une à une, quand l'animal a plongé. Les intervalles respiratoires paraissent varier beaucoup, en captivité au moins. Le plus souvent, l'intervalle moyen est de 15 minutes ; mais il peut être de 30 et même de 43 minutes. Le cryptobranche est fort vorace. Il vit principalement de petits poissons, d'écrevisses, etc. ; en captivité, il n'en demande pas tant. Quelques petits morceaux de foie cru, une ou deux fois par semaine, lui suffisent en été ; à l'automne, il jeûne volontiers, restant plus de deux mois sans prendre de nourriture. Il est vrai que le cryptobranche sur lequel on avait constaté cette longue abstinence fut découvert un matin, avec l'aspect gonflé ; et entre ses lèvres passait un objet noirâtre. On tira sur ledit objet, et l'on constata que c'était la queue d'un autre cryptobranche, plus petit. Celui-ci fut retiré, et ne paraissait pas éprouver d'effets fâcheux de l'aventure par où il venait de passer. Il s'éloigna aussitôt, semblant fort bien portant. Son camarade se vit offrir du foie, car on pouvait croire qu'il devait avoir faim ; il le refusa. Le cryptobranche a beaucoup de vitalité ; un des individus observés par M. Beese a vécu trois semaines sans eau et sans aliments.

L'hibernation des moustiques. — On sait que les moustiques hivernent à l'état adulte ; un certain nombre de ces déplaisants insectes passent l'hiver dans des retraites variées, dans des bûchers, des greniers, des caves, etc. et au printemps ils reprennent la vie active, et multiplient l'espèce. L'hibernation ne se fait toutefois pas sous la forme adulte seule : la larve peut traverser l'hiver impunément. C'est ce qui ressort des observations de *M. John B. Smith* faites durant l'hiver 1901-1902 et pendant la fin de 1902. Le froid de l'hiver ne tue pas régulièrement les larves aquatiques. Celles-ci peuvent supporter des froids considérables ; on en a vu qui étaient entourées de glace — l'eau s'étant congelée autour d'elles — et qui, après fusion de l'enveloppe solide, se montrèrent parfaitement vivantes. Une même larve peut être plusieurs fois, au cours de l'hiver, alternativement gelée et dégelée. Ceci est vrai du *Culex pungens*, et de plusieurs autres espèces tant de *Culex* que d'Anophèles, etc. Certaines espèces hibernent à l'état adulte ; d'autres à l'état larvaire aussi ; certaines n'hibernent qu'à l'état larvaire (*Culex Smithi*), et certaines à l'état adulte seul (*Culex pipiens* et *An. punctipennis*) ; d'autres espèces hibernent à l'état d'œuf. Mais beaucoup possèdent des larves hibernantes ; chez beaucoup, les larves provenant des pontes tardives passent l'hiver sous la glace, et dans la glace, sans le moindre dommage. Au reste on pouvait penser que le froid n'est point fatal aux moustiques. Nombre d'explorateurs polaires ont signalé l'abondance des moustiques dans les régions glacées, et on sait que les moustiques sont un des fléaux de l'été dans les parages humides de l'Alaska.

AGRONOMIE

Les casses des vins et leurs traitements. — *M. Bouffard*, professeur de technologie et d'œnologie à l'École nationale d'agriculture de Montpellier vient de publier un bon travail sur les casses des vins.

On sait maintenant que la cause de la casse brune ou oxydasique tient à l'existence en dissolution dans le vin d'une substance organique appelée oxydase ; son rôle encore assez mystérieux, consiste à prendre l'oxygène de l'air et à le transporter activement sur les matériaux oxydables du vin : matières colorantes, tannin, etc.

Dans le mout et dans le vin, l'oxydase a généralement une source double. Elle est produite normalement par les raisins secs, et accidentellement par le *Botrytris cinerea* qui se développe sur ces fruits dans les années humides. Ce champignon donne la pourriture grise dite « pourriture noble », qui rend fins les vins blancs tels que le sauterne, les vins du Rhin, le tokay.

Les vins provenant de raisins sains exempts de pourriture grise ne cassent pas ou peu souvent ; la casse est à peine sensible ; elle ne se manifeste que par un léger jaunissement du vin, que le michage pratiqué soigneusement évite toujours.

La casse brune est donc une sorte de vieillissement presque immédiat, brutal, d'un effet grossier et nuisible. La chaleur peut bien, en tuant l'oxydase, ralentir la vitesse d'oxydation et éviter ses conséquences désastreuses, mais elle ne peut empêcher le vin de s'oxyder avec le temps en présence de l'air.

La casse bleue a pour cause déterminante la formation d'un composé de matière colorante (acide œnolique) et d'oxyde de fer. M. A. Gautier a signalé depuis longtemps l'existence normale dans le vin d'un œnolate ferrique bleu noirâtre. On peut empêcher un vin de casser bleu par l'addition d'acide, puis lui inoculer la casse brune et lui donner la casse bleue, en faisant tremper dans le liquide une lame de fer.

Le remède contre la casse bleue est l'acide tartrique ou l'acide citrique qui, tous deux, prennent à la matière colorante le fer qui s'y trouve combiné. Mais les quantités d'acide nécessaires sont relativement considérables par rapport au peu de fer enlevé aux œnolates ferreux.

La casse blanche se produit dans les vins blancs comme dans les vins rouges ; elle est moins connue. On sait que le trouble laiteux, opalescent et le dépôt blanchâtre qui se forme sont les conséquences d'une oxydation par l'air malgré le chauffage, l'acide sulfureux et même l'acide tartrique. La couleur du vin ne paraît pas y prendre part. Ce dépôt formé de matières oxydées paraît renfermer de la chaux, peut-être du fer.

Il est possible de rencontrer plusieurs casses dans le même liquide, par exemple la casse brune et la casse bleue. Dans ce cas, le dépôt de matière colorante après oxydation à l'air prend un ton intermédiaire, violet, brun. C'est la casse bleue qui, plus sensible, apparaît d'abord après une faible oxydation.

Les traitements préventifs seront efficaces, les traitements curatifs illusoires.

Pour la casse brune, on peut choisir entre le chauffage et l'acide sulfureux. Il faut chauffer à une température plus élevée que celle à laquelle on tue les germes des maladies microbiennes, et pendant deux ou trois minutes de plus.

L'acide sulfureux agit efficacement à moins qu'il n'y ait coexistence d'une autre casse non guérissable par le chauffage ou l'acide sulfureux. Le sulfitage revenant à cinq centimes par hectolitre est dix fois moins cher que le chauffage, il est plus pratique et d'une exécution plus facile.

M. Bouffard préfère de beaucoup le bisulfate de po-

Digitized by Google

tasse, métabisulfite de potasse, d'un dosage certain et d'une dépense en réalité très faible pour le résultat obtenu : 3 à 5 centimes par hectolitre de vin.

Pour les doses de 1 à 8 centigrammes d'acide sulfureux par litre, on emploiera 2 à 16 grammes de bisulfite de potasse.

L'acide citrique a contre la casse bleue, à dose égale d'acidité, une action plus puissante que l'acide tartrique. Un demi-gramme d'acide citrique a pratiquement autant de puissance qu'un gramme d'acide tartrique et, comme le prix de l'acide citrique est un peu plus élevé, il y aura, par rapport à l'acide tartrique, non seulement compensation, mais économie dans la dépense. Contre la casse bleue des vins blancs, casse ferrique analogue probablement à la casse blanche, le traitement consisterait, en aérant largement le vin, à provoquer le dépôt complet de la substance oxydable. Ce moyen, trop dangereux, expose le vin à un évent préjudiciable à son bouquet; mieux vaut employer l'acide citrique.

VARIÉTÉS

Éphémérides décimales. — Les nombreux travaux des géodésiens ont prouvé la supériorité de l'emploi de la division décimale du quart de cercle, sur la division en degrés, minutes et secondes d'arc. Les essais exécutés dans la marine française (1) ont démontré les avantages que les navigateurs retireraient de cette adoption. On sait aussi que certains grands calculs astronomiques sont énormément facilités par l'usage d'une unité décimale unique (2).

Malgré ces avantages reconnus, la littérature scientifique n'a pas encore de publication régulière donnant dans une unité décimale les positions relatives des astres entre eux. *M. de Rey-Pailhade*, de la Société de Géographie de Toulouse se propose de combler cette lacune avec la collaboration de *M. Jouffray*, astronome à Alger, en publiant des Éphémérides décimales annuelles calculées entièrement dans la division du quart du cercle en cent grades.

Ces éphémérides pourront aisément servir aux partisans de la division décimale du cercle entier.

MM. de Rey-Pailhade et Jouffray font appel aux observatoires, aux établissements d'instruction, aux sociétés savantes, aux bibliothèques des grandes villes et aux hommes de progrès pour former un groupe payant en commun les frais de calcul et d'impression de ces Éphémérides.

Les noms des souscripteurs figureront en tête de ce volume, qui contiendra aussi des tables pratiques et des notices.

Les souscripteurs sont instamment priés de devenir des collaborateurs en indiquant les perfectionnements à apporter à ce projet.

Les avantages de cette publication seront :

1° De fournir des Éphémérides aux nombreuses personnes qui possèdent déjà des instruments décimaux. Ils n'auront plus besoin de transformer les données de la *Connaissance des Temps*. Les marins apprécieront hautement ces avantages, car ils pourront à peu de frais employer ce système très commode dès maintenant;

2° De décider les astronomes à prendre pour les nouveaux instruments une graduation décimale pour leurs cercles divisés;

3° De permettre d'employer la machine à calculer pour tous les calculs sans avoir besoin d'opérer des transformations préalables.

Le prix de la souscription sera de 5 francs au maximum. La souscription ne sera recouvrée qu'après l'envoi de l'ouvrage. Adresser les souscriptions et les observations A M. de Rey-Pailhade, 18, rue Saint-Jacques, à Toulouse, ou à M. A. Jouffray, villa Prima, chemin des Alouettes, à Mustapha-Supérieur, Alger.

La médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. — Dans la réunion du 13 février de la Société royale astronomique, la médaille d'or a été décernée au professeur *Hermann Struve*, directeur de l'Observatoire de Königsberg, pour son ouvrage sur les satellites de Saturne, édité en 1898 dans les publications de l'observatoire central Nicolas, à Pulkowa.

Dans son adresse, le professeur *Turner* a décrit les longues séries d'observations et les calculs complexes et laborieux par lesquels le professeur Struve a déterminé les mouvements et les masses des satellites, la position de l'équateur de Saturne, la contraction du sol de la planète, la masse de l'anneau, etc.

Le mémoire concluait en rappelant que cinquante ans auparavant la médaille d'or avait été décernée au grand-père du professeur Struve, et vingt-cinq ans plus tard à son père, qui est actuellement un des plus anciens membres de la Société.

Nouvelles astronomiques. — *M. E. Mazelle* a été nommé directeur de l'Observatoire astronomique et météorologique de Trieste (Autriche).

Nous apprenons avec regret la mort de *M. W. Harkness*, directeur de l'Observatoire naval des États-Unis, contre-amiral en retraite.

Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. — La 32e session de l'Association française pour l'avancement des sciences s'ouvrira à Angers le 4 août 1904 sous la présidence de *M. Em. Levasseur*, membre de l'Institut, professeur au Collège de France.

Le Conseil d'Administration a décidé de mettre à l'ordre du jour des séances générales la question de l'*Octroi municipal* (résultats obtenus jusqu'à ce jour par les taxes de remplacement des octrois). Il sera fait, pour servir de point de départ à la discussion, un rapport préliminaire qui sera envoyé sur demande aux personnes qui se proposeraient de prendre part à la discussion.

Nous donnerons prochainement la liste des questions qui seront traitées dans les diverses sections.

Pour tous renseignements, s'adresser au secrétariat, 28, rue Serpente, à Paris.

(1) Voir l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1902. « Sur l'application de la division du quart du cercle à la pratique de la navigation », par M. E. Guyou.

(2) On sait que M. Airy a employé une unité décimale pour les grands calculs dans ses mémorables recherches sur le mouvement de la Lune.

L'Institut de calcul de Berlin s'est servi de la division décimale du quart de cercle pour l'établissement de l'Éphéméride de Victoria, demandée par Sir David Gill.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 21 mars 1903). — *Stéphane Leduc :* Les champs de force chez les êtres vivants. — *Edmond Lesné* et *Charles Richet* fils : Des effets antitoxiques de l'hyperchloruration. — *Charles Richet :* L'hypochloruration dans le traitement de l'épilepsie par le bromure de potassium. — *Ch. Féré :* Remarques sur l'influence de l'hypochloruration sur l'action thérapeutique des bromures. — *N. Gréhant :* Démonstration du passage dans l'estomac contenant de l'eau de l'alcool éthylique injecté dans le sang. — *Georges Weiss :* Sur un moteur permettant d'étudier l'influence des divers facteurs qui font varier le rendement. — *Georges Weiss :* Sur le degré d'approximation de la formule de M. Chauveau. — *P.-E. Launois* et *Pierre Roy :* Glycosurie et hypophyse. — *Gellé :* A propos du « musée phonographique ». — *Em. Bourquelot :* Généralités sur les ferments solubles qui déterminent l'hydrolyse des polysaccharides et des glucosides. — *H. Pottevin :* Réponse à une note de M. Bourquelot. — *Em. Bourquelot :* Remarques sur la note précédente de M. Pottevin. — *Maurice Nicloux :* Existence de la glycérine dans le sang normal. — *A. Rouslacroix* et *G. Benoit :* Formule hémo-leucocytaire dans l'accouchement et les suites de couches. — *Ch. Livon :* Les gaz du sang dans l'anesthésie par le bromure d'éthyle. — *Ed. Hawthorn :* Cultures homogènes du bacille de la tuberculose en eau peptonée. — *Ed. Hawthorn :* De l'apparition de corps sphériques ressemblant à des spores sur le bacille tuberculeux cultivé en eau peptonée. — *Ed. Hawthorn :* Cultures sur milieux solides du bacille tuberculeux acclimaté dans l'eau peptonée. — *Ed. Hawthorn :* Essais de séroréaction tuberculeuse avec les cultures homogènes du bacille de Koch en eau peptonée. — *A. Raybaud* et *Ed. Hawthorn :* De l'action hémolytique *in vitro* des cultures de bacilles tuberculeux sur le sang de cobaye sain et de cobaye tuberculisé.

— Bulletin économique de l'Indo-Chine (novembre 1902). — *H. Schein :* Le cheval d'Indo-Chine. — *G. Dauphinot :* Rapport sur la situation commerciale au Siam en 1901. — *W. Lichtenfelder :* Rapport sur les cultures et l'élevage dans la Haute-Région du Tonkin. — L'industrie du pétrole au Japon. — *G. Le Lay :* Climatologie de Dang-kia (Lang-Bian).

— Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France (janvier 1903). — *Gouvy :* État actuel des industries du fer et de l'acier dans les provinces du Rhin et de la Westphalie. — *Baclé :* Recherches sur les aciers-nickel à haute teneur de M. L. Dumas.

— La photographie française (janvier 1903). — La photographie dans les pays chauds et humides. — L'héliogravure. — Voir et savoir voir. — Action de la lumière sur les couches sensibles.

— (Février 1903). — *Bordat :* La perspective. — *Moupillard :* La photographie dans les pays chauds et humides. — *Rouché :* L'héliogravure.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (février 1903). — *Duchauffour :* De la consolidation des lésions résultant d'accidents du travail. — *Bonjean :* Étude sur les eaux minérales. — *Sarda :* Recherches expérimentales sur l'état du contenu cardiaque dans la mort par submersion. — La mortalité dans l'armée. — *Brouardel :* La protection de la santé publique.

— (Mars 1903). — Institut de médecine coloniale à Paris. — *Brault :* Les religions devant l'hygiène dans les pays coloniaux. — *Brunon :* La fièvre typhoïde dans les casernes.

— Revue d'hygiène et de police sanitaire (février 1903). — *Bluzet* et *A.-J. Martin :* Application de la loi du 15 février 1902, relative à la protection de la santé publique (commentaires et documents). — *Hanriot :* Sur un procédé de balayage par aspiration et condensation des poussières. — *R. Jacques :* Destruction des rats à bord des navires chargés de marchandises, par la carbonication. — *Berthod :* Sur les fumées et les poussières de Paris.

— Revue de géographie (mars 1903). — *A. B. :* L'Allemagne au Maroc. — *Ibos :* L'Indo-Chine française. — *André Brisse :* Les intérêts allemands en Amérique. — *X. :* Bizerte et les minerais de l'Ouenza. — *Paul Barré :* L'Arabie. — *A. B. :* Dalny.

— Revue philosophique (mars 1903). — *F. Le Dantec :* Instinct et servitude. — *Cantecor :* La philosophie nouvelle et la vie de l'esprit. — *L. Winiarski :* Le principe du moindre effort comme base de la science sociale. — *A. Godfernaux :* A propos d'une philosophie de la solidarité.

Publications nouvelles.

— Hygiène expérimentale : l'oxyde de carbone, par *M. Gréhant.* — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*, avec 25 figures; Paris, Masson, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

M. Gréhant a divisé cet Ouvrage, qui fait suite au volume intitulé *Les Gaz du sang*, de la même encyclopédie, en trois parties :

1° Technique physiologique et chimique; 2° Dissociation de l'hémoglobine oxycarbonée; 3° Recherches physiologiques et chimiques sur plusieurs carbures d'hydrogène et sur l'air confiné.

Dans la première partie, M. Gréhant décrit les procédés de dosage qu'il emploie : son grisoumètre qui fournit des résultats très exacts; le procédé par l'acide iodique qui a été découvert par M. Ditte et perfectionné par Nicloux et qui permet de doser $\frac{1}{50000}$ d'oxyde de carbone.

L'auteur démontre que les animaux de diverses classes et de divers ordres se comportent d'une manière absolument différente vis-à-vis d'un même réactif physiologique, l'oxyde de carbone.

La deuxième partie, qui est tout à fait nouvelle, comprend une étude complète de la dissociation de l'hémoglobine oxycarbonée et conduit à une application pratique de la plus haute importance, car M. Gréhant a démontré que la dissociation de l'hémoglobine intoxiquée et que l'élimination de l'oxyde de carbone en nature sont accélérées quand on fait respirer à l'homme ou à l'animal empoisonné de l'oxygène pur au lieu d'air pur.

La troisième partie ne peut pas être résumée, mais elle présente beaucoup d'intérêt : ce sont des recherches physiologiques et chimiques sur l'acétylène, sur le gaz d'éclairage qui nous rend tant de services, sur le gaz à l'eau, sur le formène et le grisou, sur le traitement de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone, sur l'air confiné et sur la composition de l'air du Métropolitain, etc.

Ces sujets très variés fournissent à M. Gréhant l'occasion de donner aux savants et aux gens du monde des conseils pratiques qui leur permettront de lutter avec succès contre un poison gazeux qui a déjà fait un si grand nombre de victimes.

— On the Physics and Physiology of Protoplasmic Streaming in Plants, par *M. Alfred J. Ewart.* — Un vol. in-8° de 130 pages avec 17 illustrations dans le texte; Oxford, Clarendon Press, 1903. — Prix : 8 s. 6 d.

Dès 1774, Corti signalait que le fluide contenu dans certaines plantes aquatiques et aussi dans quelques plantes terrestres (*cucurbitacées, mercurialis, solanées*, etc.), était fréquemment animé de mouvements circulatoires; ces observations furent confirmées par *Fontana*, mais à cette époque, l'existence et le caractère du protoplasma étaient encore inconnus. Ces observations, oubliées, furent reprises en 1807 par *Treviranus*, puis plus tard par *Amici, Slack, Dutrochet*, etc.; elles ont fait l'objet d'études spéciales poursuivies de 1894 à 1902 par M. Ewart, tant à Leipzig qu'à Oxford, et dont ce savant rend compte dans son livre.

L'ouvrage comprend trois parties : 1° La physique et la chimie du mouvement en question; 2° la physiologie; enfin une partie servant de conclusion dans laquelle sont exposées

Digitized by Google

les idées générales auxquelles ses recherches ont conduit l'auteur. Celui-ci ne voit d'autre source possible d'énergie pour la production de ces mouvements particuliers, « que l'énergie de la surface de tension qui serait probablement mise en jeu par l'action de courants électriques traversant les courbes mobiles et maintenue par l'action chimique dans la substance du protoplasma. Ces courants peuvent être supposés agir sur des particules de protoplasma bipolaires régulièrement disposées, de manière à toujours diminuer la surface de tension sur les faces antérieures et à l'augmenter sur les faces postérieures. »

— La pratique des fermentations industrielles, par *Élisée Ozard*. — Un vol. de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire;* Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

L'étude des fermentations devient de jour en jour plus importante, tant au point de vue de l'hygiène qu'à celui de l'industrie proprement dite. M. Élisée Ozard a complètement abandonné les anciennes théories vitales des fermentations pour n'en faire qu'une action diastasique, purement chimique. Son ouvrage traite des principales fermentations industrielles.

— Dorure, argenture, nickelage, galvanoplastie. Manuel pratique à l'usage des professionnels et des amateurs. — Un vol. in-16 de 360 pages avec 99 figures; Paris, chez l'auteur : 120, rue Championnet, 1903. — Prix : 5 francs.

Ce livre n'est pas l'ouvrage d'un savant, mais celui d'un praticien; il est écrit en un langage simple. Les formules, les tableaux et nomenclatures physico-chimiques ont été évités.

— Le navire pour passagers. Essai sur un type nouveau de navires sans tangage et sans roulis, évitant ainsi le mal de mer aux passagers, inchavirables et insubmersibles après abordage, par *C. Turc*. — Une broch. in-4° de 88 pages; Paris, Bernard, 1903.

— The mishonguovi ceremonies of the Snake and Antelope fraternities, by *G. A. Dorsey and H. R. Voth*. — Un vol. in-8° de 260 pages avec CXLVII planches photographiques. — Publication de *Field Columbian Museum;* Chicago, 1902.

— Dictionnaire étymologique de mille et une... expressions propres a l'idiome français, fondé sur des faits linguistiques et des documents exclusivement nationaux, par *Adrien Timmermans*. — Un vol. in-8° de 420 pages; Paris, Didier, 1903.

— Iowa geological Survey, vol. XII. Annual Report, 1901. With accompanying Papers. — Un vol. in-4° de 512 pages, avec planches et cartes, 1902.

— Statistique de l'Industrie minérale et des appareils a vapeur en France et en Algérie pour l'année 1901. — Publication du Ministère des travaux publics. Un vol. in-4° de 298 pages; Paris, Imprimerie nationale, 1902. — Prix : 10 francs.

— Histoire naturelle de la France, 12e partie. Lépidoptères, par *E. Berce*. — Un vol. in-12 de 234 pages avec 27 planches en couleurs; Paris, Deyrolle, 46, rue du Bac. — Prix : 5 francs.

— Estudos sobre o desenvolvimento da Armaçao dos veados galheiros do Brazil (*cervus paludosus, c. campestrie, c. Wiegmanni*, par *E. A. Goeldi*. — Publication du *Museu paraense de Historia natural e Ethnographia;* Rio-de-Janeiro, 1902.

Enseignement et Concours.

— Association des Anatomistes. — La réunion annuelle de l'*Association des Anatomistes* aura lieu à Liège du 5 au 8 avril, sous la présidence de M. le professeur Swaen, MM. les professeurs Julin, Van der Stricht, Francotte, vice-présidents.

Tous les anatomistes sont invités à prendre part à cette réunion.

Bulletin météorologique du 21 au 27 Mars 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
☽ 21 P.Q.	767mm,4	9°,0	—0°,9	18°,8	S.-W. 2	0,0	Beau.	—9° M. Mou.; —16° Moscou; —13° Charkow; —10° Ark.	23° Clermont-Ferrand; 24° Biskra, Bilbao; 22° Biarritz.
☉ 22	766mm,4	12°,4	3°,9	21°,1	S.-W. 3	0,0	Beau.	—7° M. Mounier, Kuopio; —5° Arkangel, Charkow.	23° Biarritz, Clermont-Ferrand; 24° Biskra, Bilbao.
☾ 23	759mm,5	13°,8	5°,9	20°,9	S.-W. 5	0,0	Beau.	—5° M. Moun., Haparanda; —3° Pic du Midi, Gap.	25° Biarritz, Biskra; 24° Limoges, Clerm.-Ferrand.
♂ 24	759mm,2	10°,2	6°,9	14°,7	W.S.W. 3	0,0	Nuageux.	—7° M. Moun.; —11° Ark.; —4° Pic du Midi, Gap.	21° Biarritz; 25° Laghouat; 24° Biskra, Bilbao.
♃ 25	750mm,0	16°,9	7°,2	26°,2	S.-S.-E. 5	0,0	Beau.	—3 M. Mou.; —9° Uléaborg; —8° Arkang.; —7° Hapar.	27° Biarritz, Alger; 26° Le Mans, La Calle; 25° Biskra.
♅ 26	749mm,2	11°,1	8°,6	14°,8	S. 3	1,0	Nuageux.	—8° P. Midi; —17° Hapar.; —13° Kuopio; —12° Uléab.	22° Perpignan; 31° La Calle; 27° Alger. Tunis; 25° Biskra.
♀ 27	747mm,4	9°,6	7°,2	12°,4	S.-W. 5	0,0	Nuageux.	—7° M. Moun.; —16° Hap.; —11° Ark.; —6° Moscou.	20° Besançon; 26° Palerme; 25° Tunis; 24° Carlsruhe.
Moyennes.	757mm,01	11°,86	5°,54	18°,41	Total.	1,0			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 5°,6 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 27mm à Blacksod Point, 26mm à Valentia, 22mm à Stornoway le 24; 35mm à La Hague, 30mm au Mont Aigoual, 22mm à Nice, 26mm à Turin le 26; 25mm an Pic du Midi, 22mm au Mont Ventoux, 20mm aux Iles Sanguinaires, 24mm à Livourne le 27. — Tempête au Puy-de-Dôme le 25 et le 26 avec neige la nuit, ainsi qu'au Pic du Midi et au Mont Mounier. — Orage à Rochefort, grêle à Brest le 26.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 4 avril à 11h33m32s du matin. — L'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 1h56m53s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant toute la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 11h34m9s du soir. — *Jupiter* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien à 10h1m39s et 7h54m50s du matin. — Conjonction de la Lune et de *Mars* le 10. — P. Q. le 5.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43241. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 4 AVRIL 1903

HECTOR BERLIOZ . . . . . **Une Page d'amour romantique.** (Lettres inédites à Mme Estelle F...). — I.

MAXIME GORKI . . . . . **Dans les bas-fonds.** — IVe acte. (Fin.)

JACQUES BARDOUX . . . . . **Les Crises belliqueuses en l'Angleterre.**

PÉLADAN . . . . . **De la Compétence des conservateurs.**

ALBERT LE ROY . . . . . **Le Théâtre au temps du romantisme.**

J. ERNEST-CHARLES . . . . . **La Vie littéraire :** L'immoralité littéraire.

PAUL FLAT . . . . . **Théâtres :** Renaissance : *Crainquebille*, pièce en trois tableaux, de M. Anatole France.

PIERRE DE QUERLON . . . . . **Les Écrivains tranquilles.**

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Conception morale et civique

DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix . . . . . **2 fr. 50**

Le Centenaire d'Edgar Quinet

PAR

M. HENRY MICHEL

Prix . . . . . **0 fr. 75**

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. **FER QUEVENNE** Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.

H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . **3 fr. 50** *franco*

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure

Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.

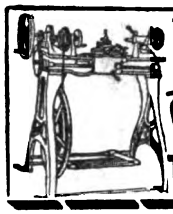
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.

HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.



TOURS de tous Systèmes et ACCESSOIRES
OUTILS pr AMATEUR INDUSTRIE
Nouveau Tarif-Album F
MACHINES-OUTI
TIERSOT & Cie 16, Rue des GRAVILLI
Succle : 61, Rue des Petits-Cham

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

Pour favoriser le développement du Commerce et de l'Industrie en F

Société anonyme. — Capital : 200 mill

SIÈGE SOCIAL : 54 et 56, rue de Provence,
SUCCURSALES : 134, rue Réaumur (place de la Bour
6, rue de Sèvres, à PARIS.

Dépôts de fonds à intérêts en compte échéance fixe (taux des dépôts de 4 à 3 1/2 0/0 net d'impôt et de timbre); — Ordr **Bourse** (France et Étranger); — Souscriptions **frais**; — **Vente aux guichets de valeurs** livré **médiatement** (Obl. de Ch. de fer, Obl. et b lots, etc.); — **Escompte et Encaissement** de **pons**; — **Mise en règle de titres**; — Avance **titres**; — **Escompte et Encaissement** d'Effe **Commerce**; — **Garde de titres**; — Garantie c **le remboursement au pair et les risques** de **vérification des tirages** — **Transports** de (France et Etranger); — **Billets** de crédit **laires**; — **Lettres de crédit**; — Renseignem — **Assurances**; — **Services de Correspondan**

LOCATION DE COFFRES-FORTS

Compartiments depuis 5 fr. par mois; tarif décroissa en proportion de la durée et de la dimension.

65 succursales, agences et bureaux à Paris et dans la R **314** agences en Province, 1 agence à Londres 53, Old Bro correspondants sur toutes les places de France et de l'Etra

CHEMINS DE FER DE L'ÉTA

Fêtes de Pâques

A l'occasion des fêtes de Pâques, et par tion des tarifs G. V. N° 2, 9 et 102, les bil naires d'aller et retour délivrés à partir medi 4 avril, veille du dimanche des Rameau les gares du réseau de l'Etat à destination. ce réseau, soit des réseaux d'Orléans, de l du Midi, dont la validité normale expirera le 23 avril, seront valables, pour le retour dernier train du jeudi 23 avril (deuxième après Pâques).

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE

JULES DE LAHAYE, à VERTUS, près ÉPERNAY

PRIX-COURANT, *Marchandises prises en gare de départ*

Carte d'Or	*la bouteille.*	3 fr. 50	Cuvée Réservée	*la bouteille.*	7 fr. 5
Carte Blanche	— .	5 fr. »	Tisane "JULES DE LAHAYE"	— .	2 fr. 5

Les commandes devront être adressées à l'Agence Générale

3, rue Tarbé. — PARIS.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43241.

Digitized by Google

N° 15. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 11 Avril 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Géologie. — Les Richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie, par **M. Stanislas Meunier.**

Industrie. — Les récents progrès de l'Automobilisme, par **M. Daniel Bellet.**

Variétés. — L'État actuel de la Colombophilie, par **M. A. Thauziès.**

Causerie bibliographique. — M. Jean Perrin : *Traité de Chimie physique.* — M. A. Alcock : *a Naturalist in Indian Seas.*

Académie des sciences de Paris. — Séances du 30 mars et du 6 avril 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Électrisation artificielle du globe terrestre. — La luminescence du nitrate d'uranium. — L'énergie de gravitation et la radio-activité. — La température des étoiles. — La gémination des canaux de Mars. — Analyse de la boue tombée en Belgique le 22 février dernier. — L'homme fossile du Kansas. — La plus ancienne caverne d'ossements en Europe. — Sur l'accroissement des organismes. — La « fulguro-génésis ». — Une mouche nuisible. — Les bactéries des huîtres. — Les vents dominants indiqués par les arbres. — Le repeuplement végétal à Krakatoa. — Les hortensias bleus. — La nutrition des algues. | *Fauna hawaiiensis.* — Une salamandre comestible. — Puissantes locomotives à marchandises. — Les oranges de la Californie septentrionale. — La multiplication des chalands de mer. — Production du houblon dans le monde. — Les progrès du commerce de Hambourg.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés,* **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés,* **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés,* **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, **0** fr. **75**. *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

Le Crédit de la Science, par SULLY-PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés,* **0** fr. **50**.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 15 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 11 AVRIL 1903

553,7 (965,961,1)

GÉOLOGIE

Les richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie (1).

En prenant part à l'enseignement colonial que le Muséum inaugure cette année, je ne me suis aucunement dissimulé la difficulté extrême et presque la témérité de la tâche que j'ai assumée.

Et tout d'abord, j'ai voulu me rendre un compte précis du but à atteindre, et je vous avouerai que je ne suis pas sans de grandes appréhensions quant au succès de l'entreprise.

Il serait, en effet, injustifiable de ma part de prétendre fournir à nos colons des notions complètes sur les régions qu'ils habitent et qu'ils contribuent, au contraire, si souvent à nous faire connaître.

Et d'un autre côté, nous ne pouvons nous dissimuler que le point de vue colonial n'a que des rapports lointains avec le point de vue scientifique. A chaque instant, nous rencontrons des questions d'histoire naturelle qui ne se plient pas à l'espèce de discipline que ce point de vue colonial tendrait à leur imposer.

La mission du Muséum, grande entre toutes celles qui peuvent incomber à un centre scientifique, c'est de dresser le recensement de toutes les productions de la nature : c'est d'en mettre les spécimens sous les yeux du public; c'est d'en faire une étude aussi complète, au double titre de l'analyse et de la synthèse, qu'il est possible de le souhaiter.

Le Muséum doit donc être préparé à fournir, à quiconque en a besoin, des renseignements complets sur l'histoire naturelle d'un pays quelconque, et à chaque pas se resserrent ainsi les liens si riches en enseignements qui rattachent la géographie aux sciences que nous cultivons.

Pour ce qui est de la géologie, j'ai toujours été si fortement frappé des rapports dont il s'agit, que le jour même où la chose a été possible, les collections déjà existantes dans la galerie de géologie (stratigraphie, lithologie, géologie comparée, géologie expérimentale) ont été augmentées d'une collection de *géologie géographique*.

Chaque région de la terre y a sa vitrine, et il suffit d'un coup d'œil pour qu'on apprécie la caractéristique minérale de chaque région.

Il est évident que les colonies, comme toutes les autres portions du monde, y sont révélées à nos visiteurs, et que tout voyageur aux colonies a intérêt à les venir voir.

Mais il nous serait impossible, sans trahir la méthode générale de nos classifications, de faire davantage; et si la colonie devenait une considération déterminante pour donner le pas à tels échantillons sur d'autres, nous ferions déchoir le Muséum du but général et philosophique qu'il doit poursuivre.

Toutefois, si la colonie n'a pas de signification comme division naturelle, elle prend une grande valeur comme élément de notre patrimoine national, et il est bien légitime de lui faire, à certains moments, une part spéciale dans nos préoccupations.

Il est bon et utile de nous édifier nous-mêmes sur la valeur actuelle et sur l'avenir possible de nos établissements d'outre-mer.

(1) Résumé de Conférences faites au Muséum d'histoire naturelle.

Digitized by Google

A chaque instant, nous parlons de nos colonies et on peut se demander si nous savons bien alors ce que nous disons.

C'est notre tendance, et l'on peut croire qu'elle est invétérée, de nous déprécier nous-mêmes : parmi tous les peuples, le Français se reconnaît à ce qu'il dit du mal de lui-même; car il est le seul dans ce cas. L'origine de cette tournure d'esprit est d'ailleurs très avouable : elle est parente de la disposition même d'où dérivent la politesse et la chevalerie françaises. Nous sommes d'instinct poussés à nous effacer devant les autres, à leur affirmer qu'ils sont mieux doués, mieux partagés que nous.

Seulement, nous trouverions tout naturel que les autres se comportassent de même avec nous.

Or c'est ce qui n'a guère lieu : les étrangers, d'ordinaire, acceptent comme démontré ce que nous leur affirmons par simple urbanité, et (ce qui est plus fort) ils arrivent très souvent à nous le faire croire à nous-mêmes : nous sommes alors comme ce Marseillais qui finissait par croire à la baleine qu'il avait inventée.

A chaque instant, on rencontre des Français qui soutiennent que tout est mieux à l'étranger que dans notre pays; qui oublient que la France est la nation initiatrice par excellence, à telles enseignes que toutes les autres en sont jalouses, et que Paris est l'Athènes moderne, — et qui donnent ainsi aux étrangers une satisfaction qui, d'ailleurs, ne nous porte aucun préjudice réel.

Parmi les infériorités dont nous nous trouvons ainsi gratifiés, il en est deux qui méritent de nous arrêter un moment : l'une est d'ignorer la géographie; l'autre est de ne pas coloniser; de ne posséder que les colonies dont les autres pays n'ont pas voulu et de ne pas savoir en tirer parti.

Pour le premier reproche, il suffit de constater le succès des sociétés, des journaux et des ouvrages de géographie, celui des relations de voyages pour être pleinement édifié.

Pour l'autre, il importe, non pas de comparer une colonie existante à la colonie idéale qu'on pourrait rêver et qui serait parfaite, mais aux colonies des autres pays.

Et, à cet égard, il est utile aussi de faire intervenir un point de vue quelque peu sentimental, mais qui est lié de la façon la plus honorable à l'essence même du caractère français. C'est la comparaison du sort que nous faisons à celui que font les autres peuples aux autochtones, premiers occupants des colonies.

Au lieu de les traiter comme des quantités négligeables ou de les broyer au profit de nos intérêts immédiats, nous comptons avec eux, nous avons le souci de leur destinée : les bénéfices immédiats peuvent en être retardés, mais le résultat final n'en est que plus sûr. Aussi, après avoir beaucoup protesté, au moment d'une nouvelle annexion coloniale comme à propos du Tonkin et de la Tunisie, nous trouvons peu à peu que les choses sont plus acceptables qu'on ne les avait crues d'abord. Progressivement, les relations se pondèrent, et bientôt nous serions bien fâchés de renoncer aux territoires dont l'acquisition a été si mal accueillie.

Tout le monde serait de cet avis si tout le monde était bien renseigné sur la valeur de notre empire colonial, et l'une des meilleures sources de renseignements de ce genre, c'est le recensement des richesses naturelles de chaque région étudiée à part.

C'est en faisant ce recensement que le naturaliste peut rendre à la colonisation un service incontestable. Il signalera à l'activité du colon les points où les efforts paraissent devoir le conduire aux résultats les meilleurs.

De sorte que voilà (par cela même) que se précise le but qu'il nous semble légitime de poursuivre dans l'enseignement du Muséum, et nous lui trouvons d'autant plus d'attrait qu'en outre de sa portée scientifique, il peut avoir une véritable signification patriotique.

C'est pour le prouver que je me propose de montrer comment le territoire de l'Algérie et de la Tunisie, choisi comme exemple de région coloniale, renferme, rien qu'au point de vue minéral, qui seul doit m'occuper, des accumulations de produits aussi rares que précieux et qui, par une mise en exploitation convenablement poursuivie, donneront des bénéfices considérables.

Seulement, et c'est là ce qui fait naître mes appréhensions en abordant ce grand sujet devant vous, le recensement dont il s'agit n'est pas facile à faire, car il importe de n'exagérer dans aucun sens et de jeter dans votre esprit une idée exacte de l'état des choses.

Par suite de circonstances intéressantes à décrire, et qui se rattachent aux phénomènes les plus généraux de l'économie de la terre, le région nord-africaine a été le rendez-vous des productions minérales les plus variées. Et la découverte que nous en poursuivons en ce moment expliquera la haute estime que les anciens faisaient d'un pays qui a laissé le souvenir d'une richesse incomparable.

Le Muséum possède d'innombrables séries d'échantillons géologiques venant d'Algérie et de Tunisie. Les plus importantes sont celles que nous devons à Renou, l'auteur de la célèbre *Exploration scientifique de l'Algérie* (1840-41), et qui contient près de 3000 spécimens; celles qui nous viennent de M. Guyon (1838), le médecin en chef de l'armée en Algérie; celles que Ravergie réunit en 1842, celles de

Digitized by Google

Marès (1873), du capitaine Rozet (1831), de M. Pallary (1895) et bien d'autres, moins importantes et trop nombreuses pour être énumérées.

Forcé de condenser le sujet, nous examinerons seulement ici, au point de vue indiqué plus haut, les eaux minérales, les gîtes métallifères et les roches industrielles.

I. — Les sources minérales.

Le nombre des sources minérales rencontrées sur le sol de nos colonies nord-africaines est tout à fait remarquable. Les eaux qu'elles fournissent sont aussi variées par leur minéralisation que par leur température.

Il y en a de bicarbonatées (Hammam-Meskoutine, et Salah-Bey, près de Constantine; Hammam-Rir'a, Aïn-el-Hamza, Hammam-bou-Hanefia); d'autres sont salines, comme Hammam-Gourbès, Hammam-Lif, Bou-Chater, en Tunisie, ou Hammam-N'Bails, près Guelma, Hammam-bou-Thaleb, près Sétif, Hammam-Mélouane, près Alger, Aïn-el-Hammam, près Mascara, les Bains de la Reine, près Oran. Enfin, on peut citer des eaux sulfureuses et, dans le nombre, Hammam-Sidi-Trad, près La Calle, Hammam-es-Salahin, près Biskra, Aïn-Nouissy, près Mostaganem, etc.

Quant à la température, elle varie dans des limites extrêmement larges.

Ainsi :

Aïn-Nouissy	donne	28°
Salah-Bey	—	35°
Bou-Chater	—	40°
Hammam-es-Salahin	—	46°
Les Bains de la Reine	—	52°
Aïn-el-Hammam	—	56°
Hammam-Cheniour	—	60°
H.-Sidi-Trad	—	65°
H.-Siane	—	70°
H.-Meskoutine	—	95°

La cause de la thermalité et de la minéralisation des sources est un problème dont la solution se fera sans doute attendre bien longtemps, malgré les efforts de beaucoup de chimistes.

Les Arabes, en montrant par un exemple de plus l'imprescribilité de notre besoin d'expliquer les phénomènes de la nature, se répètent une légende qui présente au moins le mérite de la couleur locale.

Selon leur opinion, le sage sultan Soliman (*soulthan Sliman* — on croit qu'il s'agit du roi Salomon — se baignait fréquemment. Dans cette habitude, il lui sembla qu'en ajoutant aux bains que l'on chauffait pour lui, certaines substances minérales, fer, soufre, etc., ces bains acquéraient de précieuses propriétés curatives. Jaloux de faire partager aux hommes les bienfaits de cette observation, il se mit à l'œuvre : sous ses puissantes mains, les éléments dont l'efficacité lui était révélée composèrent une grande variété d'eaux pour la guérison des maladies. Il eut soin de les disséminer sur une infinité de points de la terre et éleva auprès des sources des *goulba* (ou chapelles).

Comme il se méfiait de Satan, il préposa à la garde de chaque source des génies (*djenounes*) qu'il rendit ensuite sourds, aveugles et muets, afin qu'ils ne pussent entendre, voir ni répéter ce qui se faisait et se disait dans les bains. Ces esprits devaient, par ses ordres, chauffer sans cesse les eaux pour les tenir à toute heure en bonne condition à la disposition des baigneurs.

Sidi Sliman mourut fort vieux : depuis, ses ministres gardiens des sources, auxquels personne n'a pu faire comprendre la disparition de leur maître, continuent avec le même zèle et la même ponctualité la mission qu'il leur avait confiée.

Plus prosaïques que les Arabes, à cause du plus de science que nous croyons posséder, nous concevons à notre manière la cause de la minéralisation et de la température des eaux nord-africaines.

Et cette manière mérite d'être résumée en deux mots.

Nous croyons que les sources minérales sont des remontées d'eaux provenant en définitive des infiltrations superficielles, c'est-à-dire de la pluie, et qui, dans la profondeur, se sont échauffées et ont, à cause de cela, acquis la faculté de dissoudre des matières minérales. Quant à comprendre que les remontées n'aient pas lieu partout et qu'elles soient soumises à une coordination géographique, c'est une conséquence de l'économie générale du globe terrestre.

En ne considérant que l'Europe et la région africaine que nous avons spécialement en vue, on est frappé d'une circonstance bien remarquable.

C'est que les chaînes de montagnes qui en accidentent le sol sont disposées (très grossièrement d'ailleurs) d'une façon concentrique à un point peu éloigné des régions polaires.

Ce sont du Nord au Sud :

1° Un bourrelet qui comprend les Grampians et les Alpes Scandinaves;

2° Un bourrelet qui comprend les monts de Bretagne, les Sudètes et la chaîne de l'Oural;

3° Un bourrelet formé par les Pyrénées, les Alpes, les Carpathes, le Caucase;

4° La chaîne de l'Atlas continuée par les reliefs de l'Italie, de l'Archipel et de l'Asie Mineure.

Or les géologues rattachent tous ces ridements au phénomène unique du refroidissement du globe, qui se contracte progressivement et sans compensation.

Digitized by Google

Ils y voient la trace des cassures qui mettent, pendant un temps, en communication, la surface du sol avec les laboratoires souterrains.

En outre, on arrive à retrouver les époques relatives de surrection de ces diverses chaînes, et on trouve qu'elles sont d'autant plus anciennes que leur situation géographique est plus septentrionale.

La première est silurienne, la deuxième est antécarbonifère, la troisième est tertiaire, la quatrième est tout à fait récente.

Le long de chacune de ces cassures, il est sorti des émissions de tous genres, volcaniques et filoniennes, et les traces en sont persistantes.

Seulement, avec le temps, elles se sont arrêtées et refroidies et c'est pourquoi toutes les sources chaudes sont dans le Sud : il n'y en a aucune en Scandinavie ou dans le Nord de la Russie. Les plus chaudes sont les plus méridionales, c'est-à-dire précisément en Algérie et en Tunisie.

Il convient de passer une revue très rapide des principales sources reconnues dans la région que nous avons en vue. Beaucoup ont été déjà exploitées avec activité par les anciens, et il en est pour lesquelles l'estime des populations n'a pas faibli.

D'autres sont négligées et mériteraient d'être reprises : elles sont propres à tant d'usages quelles contribueraient à retenir en pays français une foule de malades qui vont se traiter à l'étranger.

En Tunisie, nous trouvons d'abord, à 12 kilomètres de Tunis et au bord de la mer, les célèbres sources d'Hammam-Lif, déjà connues dès la plus haute antiquité, et qui sont très purgatives, en même temps qu'elles jouissent d'une température de 47 degrés. Auprès de Carthage apparaît la source de Gourbès, avec des caractères très analogues et dans lesquels on reconnaît les *Aquæ calidæ* de Tite Live. A leur voisinage, le fond sous-marin laisse jaillir des griffons qui en certains points échauffent très sensiblement les eaux de la mer. Un peu plus loin, c'est Bou-Chater, l'ancienne Utique, qui nous montre, près des bords de la Medjerda, des sources arsenicales jaillissant au pied d'une colline couronnée par un marabout. Elles ont avec nos célèbres sources de la Bourboule et du Mont-Dore des analogies que le docteur Guyon avait déjà signalées et qui paraissent leur promettre d'importantes applications thérapeutiques.

La présence de l'arsenic dans les eaux explique peut-être le récit d'Appien (*Des guerres civiles de la République*, liv. II, chap. VII) d'après qui le lieutenant de César, Curion, ayant assis son camp auprès d'une source voisine d'Utique, toute son armée tomba malade.

Le Romain en conclut que la source avait été empoisonnée par les ennemis, mais les symptômes décrits par Appien ressemblent singulièrement à ceux que produit l'arsenic.

Dans bien d'autres localités tunisiennes sont également des sources chaudes, et les anciens le savaient bien. Ainsi, à Bordj-el-Arbi (vallée de l'Oued Serrat), les griffons sont entourés de ruines romaines. A Hammam-Gabès (golfe à Gabès), on trouve auprès des grosses sources les ruines des *Acquæ Tacapitanæ*, auxquelles les maîtres du monde attribuaient la propriété de guérir la lèpre.

Le département de Constantine n'est pas moins bien partagé au point de vue hydrologique que ne l'est la Tunisie. Par exemple, les habitants du chef-lieu fréquentent les sources de Hamma et de Salahbey ; la première ferrugineuse bicarbonatée fournissant 1500 mètres cubes par jour, l'autre environnée des ruines de thermes romains.

Mais la merveille hydrologique de toute l'Algérie est au voisinage. C'est Hammam-Meskoutine (les bains maudits) qui surgit dans une plaine dont ses dépôts ont fantastiquement modifié les contours, avec une température qui s'élève à 95° centigrades. La source principale, dite de la Cascade, ne fournit pas moins de 1 440 000 litres en vingt-quatre heures. Il va sans dire que les Romains ont laissé au voisinage des traces éloquentes de leur séjour.

Le département d'Alger est moins riche et cependant, il pourrait nous offrir bien des faits intéressants. Les habitants d'Alger vont tous les jours, dans la belle saison, à Hamman-Mélouane, dans le lit torrentueux de l'Harrach resserré aux gorges de l'Atlas; deux sources chlorurées à 40°C. leur dispensent quotidiennement 216 000 litres.

De leur côté, les nomades des environs de Sétif, continuant sous nos yeux un usage bien des fois séculaire, vont en foule se baigner dans les flots du Hammam-bou-Sellam auprès de Bou-Taleb.

Près de Cherchell, qui est l'ancienne *Julia Cæsarea*, subsistent encore les ruines et la piscine bien conservée d'*Aquæ Calidæ*, dont on s'est servi pour construire Hammam-Rir'a, sur la route d'Alger à Milianah. Les eaux, qui donnent 50 degrés au thermomètre, sont minéralisées par le sulfate de chaux.

Enfin, dans le département d'Oran, la guirlande thermale se continue et nous pourrions la poursuivre encore au Maroc. Et par exemple, à 3 kilomètres d'Oran, dans la localité célèbre de Mers-el-Kébir, les Bains de la Reine fournissent chaque jour 360 000 litres d'une eau salée dont la température dépasse 47 degrés.

Cette richesse admirable de notre colonie en eaux thermales est augmentée encore par l'existence dans une foule de points de sources moins chaudes, mais qui sourdent du sol jusque dans les régions les plus

Digitized by Google

arides et qui développent autour d'elles une fertilité incomparable.

Ces sources jaillissent inopinément, et parfois à une grande hauteur et avec un grand volume.

On a acquis la preuve qu'elles sont alimentées par des nappes souterraines séparées de la surface du sol par un plafond imperméable, mais fissuré en certains points.

Pour la Basse Mitidja en particulier, les documents sont très précis, et il n'y a aucun doute que ces eaux proviennent d'infiltrations souterraines de l'Harrach et de l'Oued Djemâa qui est son principal affluent.

Mais l'Harrach lui-même reçoit de son côté des contributions venant de plus bas et dont la température trahit l'origine profonde.

On reconnaît dans le bassin inférieur de l'Harrach, au moins deux nappes artésiennes, qui se continuent dans le bassin du Mazafran.

Il y a là une bande quaternaire comprise entre le tertiaire du *Sahel* et le crétacé du petit Atlas. Les eaux de ce dernier s'infiltrent dans le quaternaire et arrivent au pied du Sahel. Leur pression hydrostatique est suffisante pour les faire remonter au jour par les fissures du sol. Près de Biskra, des eaux à 34 degrés sortent du fond d'entonnoirs où les sables bouillonnent. Dans le M'Zab, des oasis se pressent autour de magnifiques sources jaillissantes dont une, prise comme exemple, l'Aïn Oumach, jaillit à raison de 450 000 litres à l'heure.

Dans l'Oued Ri'r, c'est le même régime, et autour d'Ourlana, on distingue deux catégories de sources extérieures, les *behours* et les *chiriats*.

Les behours sont de grandes nappes circulaires de 10 à 40 mètres de diamètre, en communication avec les nappes souterraines. Ils renferment les animaux qu'on voit sortir par les sondages. Les chiriats sont situés au sommet de petits mamelons coniques de 3 à 4 mètres de hauteur. Ils remplissent une petite dépression rappelant un cratère.

Ces sources jaillissantes ne sont d'ailleurs pas toujours bien placées, et parfois elles ont rendu précaire la condition des peuplades sédentaires.

A Guerrara, qui en est un exemple, les habitants ont aveuglé une source assez grosse pour alimenter une rivière, mais qui leur causait le désavantage d'attirer à leurs portes des bandes de nomades dont le voisinage était fort dangereux.

Tout le monde sait que depuis bien longtemps, les Arabes ont eu l'idée de crever la couverture imperméable superposée à l'eau souterraine, et de provoquer ainsi la sortie au jour de sources artificielles autour desquelles des oasis pouvaient prospérer.

C'est en 1856 que, sous la conduite du général Desvaux, le premier soudage fut exécuté dans l'Oued Ri'r. Après trois semaines de travail une rivière de 4000 litres par minute s'élançait du sol.

Depuis lors, de vraies armées de sondeurs se sont répandues dans différentes directions et plusieurs spécialistes s'y sont vraiment illustrés. Ils ont reconnu que les principaux cours d'eau superficiels correspondent à des thalwegs souterrains.

Dans chaque cuvette, il y a plusieurs nappes superposées à cause de l'alternance des sables et des grès.

Dans le Souf (désert de sable) il y a huit villages (ou oasis) tous déterminés par des griffons artésiens; et leur condition est si artificielle que les palmiers doivent être plantés dans des trous coniques profonds de 6 à 12 mètres, afin que leurs racines plongent dans la nappe superficielle.

Dans le Ziban il y a 36 oasis du même genre, et il en est de même dans bien d'autres localités.

Cette revue rapide de l'hydrologie minérale de la Tunisie et de l'Algérie ne saurait nous donner une idée bien précise si nous perdions de vue que toutes les masses aqueuses si diverses par leur composition et par leur température ne sont en définitive que des réapparitions de la pluie.

C'est dire que la pluie doit figurer parmi les richesses minérales du pays.

Et il y a d'autant plus lieu de le faire que l'ancienne réputation de fertilité de ces colonies, où nous avons maintenant tant de surfaces incultes, dérive du mode savant d'aménagement des eaux superficielles par les anciens.

C'est bien illégitimement qu'on a voulu attribuer quelquefois le changement de richesse botanique à des modifications météorologiques, et il suffit d'une excursion peu prolongée pour reconnaître qu'il tombe assez d'eau sur le sol pour en assurer la culture, pourvu qu'on sache la retenir en des réservoirs appropriés et la dépenser seulement au moment des besoins.

L'examen des ruines romaines qui abondent dans le pays montre que c'est là en effet ce qu'avaient réalisé les anciens, servis par le bon marché de la main-d'œuvre et d'autres circonstances qui n'ont pas persisté jusqu'à nous.

Sans prétendre reproduire jamais des œuvres aussi gigantesques, il est cependant encourageant de penser que la bonne administration des eaux nous permettrait la réapparition de l'antique fertilité, au moins sur une partie de la région.

Nous jouissons de procédés bien plus efficaces que ceux des anciens, et les forages artésiens nous ont déjà prouvé qu'il n'est pas au-dessus de nos forces de modifier complètement de très vastes régions.

La culture n'est d'ailleurs qu'une des formes de

Digitized by Google

production de la richesse coloniale : il se trouve à côté d'elle des branches de profits qui ne seront pas moins abondants et nous n'avons pas à expliquer, par exemple, comment l'exploitation minière pourrait être facilitée par des machines dont l'énergie serait elle-même empruntés à des chutes d'eau naturelles ou artificielles.

II. — Les gites métallifères.

Il ressort avant tout des faits résumés dans le paragraphe précédent, que les sources chaudes et minéralisées de nos colonies nord-africaines ne sont pas distribuées au hasard, mais qu'elles affectent, au contraire, dans le pays une ordonnance générale qui est en rapport intime avec la structure géologique.

Vous vous rappelez la particularité si notable de la côte algérienne, de faire partie du plus récent des grands ridements orogéniques de l'ancien monde.

Et nous avons facilement compris que le peu d'antiquité géologique de la surrection du sol ait laissé béantes encore des fissures profondes par lesquelles peut se faire la remontée des eaux chaudes, comme s'y étaient réalisées d'abord les éruptions rocheuses.

Or il importe d'ajouter maintenant que les mêmes dispositions anatomiques du sol ont eu, dans le même territoire, une autre conséquence tout aussi notable : c'est la constitution de *gîtes métallifères*, qui contiennent des métaux très variés comme le fer, le manganèse, le zinc, l'arsenic, le cuivre, le mercure, le plomb et l'argent.

Ces métaux sont, suivant les points, à des états très variés et en outre ils sont souvent en association mutuelle de façon que c'est perdre toute la philosophie du sujet que de décrire successivement la manière d'être de chaque métal.

Mais autant ce procédé est aride et infécond, autant celui qui donne le pas à l'allure des gisements sur la composition chimique est riche en vues générales. Et c'est tout d'abord à cet égard que nous allons pouvoir utiliser les notions qui viennent de nous être procurées par l'examen des eaux minérales.

A première vue on ne s'imagine pas les liens étroits qui relient les sources de tous genres aux dépôts de minerais métalliques. Mais une fois l'attention appelée de ce côté on constate que chacun de ces groupes de formations éclaire vivement l'histoire de l'autre.

Et, à cet égard, il est juste de rendre hommage au travail capital d'Élie de Beaumont sur les diverses catégories d'émanations originaires des profondeurs.

Toutefois, la lumière est surtout résultée complète, dans ce grand sujet, de l'intervention de la méthode expérimentale et je vous demande la permission de m'arrêter sur ce point un instant pour résumer des notions qui vont nous permettre de classer rationnellement les gisements algériens et tunisiens et d'avoir à leur sujet une vue générale et féconde.

Tout d'abord je ne saurais manquer de souligner cette assertion que l'expérimentation a été décisive pour résoudre de grandes questions géologiques. Il n'y a pas si longtemps en effet que l'existence réelle de la géologie expérimentale était contestée. Élie de Beaumont bafouait tout simplement sous l'épithète de *Joujoux géologiques* les appareils destinés à imiter les phénomènes géologiques.

Pourtant, déjà à la fin du XVIIIe siècle, l'illustre James Hall, le chef de l'École géologique écossaise, qualifiée souvent d'*École plutoniste* par opposition au neptunisme de Werner, James Hall avait appliqué l'expérimentation à la solution de problèmes très divers : au contournement des couches dans les massifs montagneux, à la cristallisation des masses vitreuses procurée, par la fusion des roches, au métamorphisme de contact développé dans la craie d'Irlande par les intrusions de basalte.

Depuis lors, des résultats infiniment variés ont été obtenus dans tous les chapitres de la science et on peut voir dès maintenant dans notre galerie publique une collection de *géologie expérimentale* dont j'espère publier très prochainement le catalogue.

Eh bien! cette méthode expérimentale est venue tout spécialement éclairer l'histoire des gîtes et nous allons pouvoir appliquer directement ses résultats à l'histoire de l'Algérie et de la Tunisie. En effet, les minéraux qui se sont donné rendez-vous dans les gîtes métallifères et qui se répartissent comme d'eux-mêmes dans les deux catégories des *minerais* et des *gangues*, ont été reproduits artificiellement par deux méthodes tout à fait principales qui tirent leur intérêt incomparable de leur conformité parfaite avec les conditions des gisements naturels.

Elles procurent, l'une les éléments des gîtes dits stannifères, l'autre les constituants des filons plombifères ou concrétionnés.

La première est due à Gay-Lussac et l'autre à Sénarmont et l'on peut dire que toutes les bases de l'étude expérimentale des gîtes métallifères sont dues à ces deux expérimentateurs français.

Et cela est tellement vrai que nous pourrions désigner sous le nom de ces savants les types des gisements et considérer successivement les gîtes du type Gay-Lussac et les gîtes du type Sénarmont.

Pour être complet, il faudra d'ailleurs ajouter un type important à ces catégories fondamentales : celui des *gîtes de couverture*, dus à l'exercice de l'intempérisme sur les affleurements.

La méthode de Gay-Lussac, inspirée à son auteur par des observations faites au cours d'une ascension

Digitized by Google

au Vésuve, consiste à obtenir les minéraux de certains gîtes métallifères par des réactions qu'on peut qualifier de fumarolliformes et qui font intervenir des réactifs chauds et gazeux. L'expérience fondamentale c'est la genèse de l'oligiste, par la rencontre, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, de la vapeur de chlorure de fer et de la vapeur d'eau.

Par ce mode opératoire, repris par un très grand nombre d'auteurs, tous les minéraux et toutes les gangues des gîtes dits stannifères ont pu être imités : la cassitérite, la magnétite, la chromite, les métaux natifs comme le fer, les alliages de fer et de nickel, le platine ferrifère et magnétipolaire, puis l'apatite, l'émeraude, le pyroxène, etc.

La méthode de Gay-Lussac s'applique à l'explication des gîtes métallifères algériens et tunisiens situés au voisinage du littoral, non loin des roches éruptives récentes ; ce sont fréquemment des amas d'oligiste ou de magnétite intercalés dans le gneiss et ayant de grandes analogies avec les gisements scandinaves ou canadiens. Bodj-Caïd-Ladi et Aïn-Oudrer, tous deux au voisinage de Ménerville, sont dans ce cas. Le massif archéen de Djidjellin, non loin de Bône, renferme également des lentilles d'oligiste subordonnées au gneiss avec des circonstances reproduites bien ailleurs. A Aïn-Sedma, à Sidi-Driss, à Bon-Jersoum, près de Collo, des roches éruptives poussées près des minerais de fer complètent l'apparence fumarollienne du gisement, et à Mokta-el-Hadid la légitimité des conclusions de Gay-Lussac a encore été accentuée par la rencontre inopinée d'une poche de chlorure de fer, l'un des éléments des fumerolles du Vésuve et l'un des ingrédients de l'expérience du laboratoire.

On sait du reste que Mokta-el-Hadid, situé à l'ouest de Bône, dans le département de Constantine, est la première mine exploitée largement et qu'elle fut pendant bien des années la plus riche de toute la région. Ces gisements sont situés près du lac Fezarra, au pied du versant méridional du massif archéen qui va de Bône à Philippeville. La magnétite et l'oligiste sont en bancs subordonnés au gneiss et résultent peut-être d'une épigénie de lentilles calcaires primitives. Mokta-el-Hadid a été très longtemps exploité à ciel ouvert, par d'immenses gradins au pied desquels étaient les wagons en partance pour Bône. Maintenant les travaux sont souterrains. Autrefois la mine fut exploitée par les Vandales. Ajoutons qu'en bien des points le minerai est accompagné d'oxyde de manganèse qui semble s'être constitué dans les mêmes conditions que l'oxyde de fer.

La méthode de Sénarmont, qu'on peut qualifier de *méthode par l'eau surchauffée*, consiste à obtenir les minéraux des gîtes métallifères, dits plombifères, par des réactions aqueuses obtenues à des températures très supérieures à celle de l'ébullition et par conséquent en vase clos. Elle a été prodigieusement féconde et, grâce à l'emploi qu'en ont fait d'innombrables expérimentateurs lancés sur les traces de l'inventeur, elle a fourni la synthèse de tous les minerais et de toutes les gangues des filons concrétionnés : galène, blende, pyrite, stibine, calcite, barytine, fluorine, quartz, etc.

La méthode de Sénarmont s'applique à l'explication des gîtes algériens qui sont vers le sud, c'est-à-dire moins près de la côte ; c'est-à-dire dans la région des sources chaudes précédemment étudiées.

Un premier fait remarquable à cet égard c'est que bien des sources chaudes sont associées à des productions métallifères. La source de Guelma (32°) est à proximité de filons de plomb. Celle de Hammam-N'bails, dans le département de Constantine, sort à côté du gîte de zinc auquel elle a donné son nom. C'est d'un filon de cuivre pyriteux que sort la source de Hammam-Rir'a près de Milianah. Enfin la merveilleuse source de Hammam-Meskoutine dépose sous nos yeux de la pyrite.

Ces faits suffisent amplement pour justifier le rapprochement de certains gîtes métallifères avec les dépôts de sources chaudes ; et il reste à montrer que parmi ces gîtes il en est de fort importants et de fort intéressants.

Dans le département d'Oran, nous avons à citer le célèbre gîte de fer de Beni-Saf (dit aussi de la Tafna) et qui, tout récemment, a donné 418 000 tonnes de minerai en une seule année. Il consiste en hématite d'un rouge sombre qui s'est accumulée pendant les temps miocènes sur une fracture orogénique par laquelle des sources chaudes ont circulé.

Des gîtes de blende se sont faits de la même façon, par exemple à Sakamody, dans le département d'Alger, qui procure une quantité de zinc qui n'est pas négligeable. Près de Tunis, le Djebel-Reças, à 28 kilomètres S. de la ville, montre un dôme de calcaire jurassique coupé sur sa face ouest par une grande faille. Les sources y ont amené la formation d'un gîte de blende et la minéralisation est concentrée dans des cassures E.-O. L'amas principal situé à l'ouest est à l'intersection de plusieurs cassures : à l'affleurement il a 100 mètres de longueur sur 80 de large. Mais à 70 mètres de profondeur la surface minéralisée n'est plus que de 200 mètres carrés.

Dans la province d'Oran, frontière marocaine, des filons qui se continuent au Maroc ont été étudiés par Coquand. Le minerai y est en mouches dans des argiles noires où l'on rencontre aussi du cinabre et du soufre libre.

Un curieux gisement arsenical se montre à Karézas, près de Mokta-el-Hadid (145 kilomètres S.-O. de Bône). Dans des amphibolites est intercalée une

Digitized by Google

lentille de löllingite ou arséniure de fer différent du mispickel par l'absence du soufre. Il y a dans cette matière 40 p. 100 d'arsenic qu'il y aura évidemment lieu d'exploiter plus tard.

Le cuivre se présente dans un très grand nombre de gisements dans la région nord-africaine, et comme le fer, il est volontiers cantonné dans le voisinage de la côte. Cependant, quelques mines ont été ouvertes dans le Sud-Oranais, mais sans grand bénéfice, au moins jusqu'ici.

Citons comme spécialement intéressants les filons de cuivre gris avec sidérose et barytine de Gouraya, d'Aïn-Sadonna, des environs de Milianah. Au Cap Tenès, vers Blidah, on trouve à l'Oued Allelah des vestiges d'une exploitation naguère active. Les filons de Mouzaïa ont une certaine importance industrielle, et l'on retrouve des veines plus ou moins riches dans la région de Batna et aux environs de Bougie.

Mais le point intéressant entre tous est Kef-Oum-Théboul, dans le département de Constantine, où un filon très bien réglé, à gangue de quartz dominant avec barytine et argile blanche, est rempli de chalcopyrite, avec blende et galène argentifère.

En ce qui concerne le mercure, le cinabre a été rencontré à l'est de Constantine. A Ras-el-Me (à 10 kilomètres S.-O. de Jemmapes) et à Taghil (près Batna) on a trouvé du cinabre dans des filons qui contiennent en même temps de la galène, du cuivre gris, de la blende, de la stibine, etc.; à Bir-beni-Salah (17 kilomètres S. de Collo) le cinabre est avec la galène en filons dans le gneiss.

Le mercure est bien connu en Tunisie. Des filons qui se développent au travers des calcaires jurassiques du Djebel Oust renferment du cinabre, associé à la tétraédrite et à l'azurite.

Pour le plomb, il faut citer le gîte de Gar-Rouban, sur la frontière marocaine, où des filons de galène dans les schistes anciens contiennent en outre un peu de pyrite de cuivre et un peu de blende.

Dans la province d'Oran on trouve aussi à Deglem, à Condiat-Recas, à Saïda, à Kselna, des veines noduleuses au milieu de calcaires jurassiques dolomitisés où des nodules de galène sont accompagnés de blende et parfois d'un peu de cuivre.

En Tunisie la galène accompagne d'ordinaire la calamine comme au Djebel-Recas et à Sidi-Youssef. Elle y est partiellement transformée en cérusite dans les chapeaux des gîtes où l'on trouve des argiles rouges zincifères.

Dans tous ces cas et dans bien d'autres on voit les affleurements de plomb, signalés par des vestiges d'exploitation romaine.

Les galènes sont souvent argentifères et surtout dans les gîtes complexes avec excès de zinc. Par exemple, à Kef-Oum-Théboul, on a des galènes et des blendes un peu argentifères. On y trouve même des filaments d'argent natif associés à l'arséniure de fer dit löllingite.

Pour être complet, il importe d'ailleurs ici d'ajouter deux types à ces catégories fondamentales : ce sont celles des gîtes de précipitation et des gîtes de couverture.

Les gîtes de *précipitation* sont déterminés, comme on va voir, par l'activité chimique que peuvent manifester dans certains cas les roches encaissantes et spécialement les calcaires.

A 30 kilomètres S. de Bougie, on trouve près de Timezrit des lentilles de minerai de fer intercalées dans du calcaire liasique où elles se sont produites par précipitation. C'est de la sidérose ordinairement transformée en hématite.

L'imprégnation ferrugineuse est, il faut le dire, fort irrégulière d'un point à l'autre et elle englobe des blocs de calcaire qui n'ont pas été épigénisés.

De même près de Gouraya, on a découvert tout un système de petits filons de sidérose avec traces de cuivre gris et de barytine. Vers la surface, ces filons sont transformés en hématite. Ils recoupent des couches sénoniennes.

Mais, comme nous venons de le dire, c'est tout spécialement pour les gîtes de zinc que le mécanisme de la précipitation est intervenu. Si bien qu'on donne quelquefois à tout l'ensemble de ce genre de gisements le nom d'*amas calaminaires*.

Et à cet égard il est très utile de préciser le sens du mot *calamine*.

On l'a donné d'abord au minerai de zinc non sulfuré. Mais Smithson y a démontré la coexistence fréquente de deux minéraux, un *carbonate* et un *silicate*.

C'est ce dernier qui continue à s'appeler *calamine*. L'autre a été qualifié de *smithsonite*. C'est incomparablement le plus abondant dans la région que nous étudions.

Les gisements calaminaires y sont innombrables; en Algérie, il suffira de mentionner le Djebel Masser dans le département d'Oran et Arbatach, Sidi-Dayeme, Gharbo, le Djebel Nador et surtout Hammam-N'bails dans le département de Constantine.

En Tunisie les localités principales sont Kanguet-Kef-Tout, Sidi-Youssef, Djebel-ben-Amar, Sidi-Ahmed, Fedj-el-Adoum, El-Akhouat, Djebba.

En second lieu, nous donnerons le nom de gîtes de *couverture* à des points métallifères situés à l'affleurement des filons que les praticiens appellent souvent des chapeaux et qui doivent les traits essentiels de leur constitution à l'exercice de l'intempérisme.

Tous les gîtes d'hématite d'Algérie paraissent être des chapeaux de filons formés plus bas de sidérose et plus bas encore de pyrite.

Digitized by Google

Ainsi à Ras-el-Maden, à 20 kilomètres à l'Est de Nemours (Oranie), on connaît un amas d'hématite qui forme une sorte de lentille au contact mutuel des schistes anciens et des calcaires du lias. Le minerai renferme 7 p. 100 de manganèse, ce qui augmente considérablement l'intérêt de son exploitation. En profondeur l'hématite passe à la sidérose; c'est donc un gisement de surface.

Près d'Orléansville on a à mentionner un gîte d'hématite qui est le chapeau d'un filon de chalcopyrite. Son origine par dénudation est donc absolument certaine.

Le gîte du Djebel Ouenza (entre Tlemcen et Soukarrhas) est encaissé dans des calcaires dépendant du terrain infra-crétacé. C'est de l'hématite sur 1 à 2 kilomètres de longueur, 150 mètres de large et 50 mètres d'épaisseur. En poursuivant l'exploitation en profondeur, on passera sans doute à la pyrite. Pour le moment il est exploitable à ciel ouvert. C'est un gîte de couverture de dimensions colossales.

On pourrait citer une infinité d'autres localités qui sont dans le même cas, comme les gisements des environs de Tabarca (Tunisie), exploitables en partie à ciel ouvert. Ils sont sulfurés en profondeur et oxydés à la surface, et constituent des lentilles très irrégulières subordonnées au tertiaire.

Le fer est resté en saillie sur les côtes dénudées. Il affecte une apparence ruiniforme qui avait attiré l'attention des premiers explorateurs.

Sans nous arrêter à des énumérations qui seraient fatigantes, notons ici que le type des gîtes de couverture est vraiment réalisé dans le curieux filon de sénarmontite, ou antimoine oxydé, de Senza, près Aïn-el-Belbrouch, dans le département de Constantine. Des masses souterraines de stibine se sont oxydées de façon à se couronner de ce minéral dont l'exploitation est intéressante.

Sans insister sur ces particularités, on voit que les gîtes de la région sont en définitive distribués sur deux bandes parallèles à la côte.

La plus septentrionale est caractérisée par son âge relativement ancien et se rattache au type qualifié de *stannifère*.

L'autre est conforme au type dit *plombifère*.

On pourrait, par une synthèse théorique, les réunir les uns aux autres dans un dispositif commun et reconnaître que chacun d'eux correspond aux différentes régions d'un même appareil souterrain.

Ils se présentent tous en effet comme des manifestations de l'activité incessante des profondeurs terrestres. Ils témoignent qu'encore aujourd'hui, et sans doute pour longtemps encore, les laboratoires souterrains procèdent à l'élaboration de minéraux variés, cantonnés chacun dans la région qui réunit les conditions favorables.

Ils nous montrent aussi comment les modifications successives de l'équilibre tellurique mettent à la portée de nos études des spécimens de toutes les phases de ces élaborations occultes.

Enfin, ils démontrent la richesse extrême, au point de vue utilitaire, du sous-sol de nos colonies du Nord-Afrique.

Et cette conclusion déjà procurée par l'examen des eaux minérales, sera renforcée encore et bien éloquemment par l'étude des principaux types de roches industrielles.

STANISLAS MEUNIER.

684

INDUSTRIE

Les récents progrès de l'automobilisme.

Depuis le jour où la voiture mécanique a commencé d'accomplir des tours de force de vitesse, et même d'endurance, dans les épreuves organisées par ses adeptes, son mécanisme s'est considérablement amélioré comme puissance notamment et comme résistance. Mais il n'avait pas encore, jusqu'à ces derniers temps, subi une modification radicale qui permît d'espérer la disparition de certains défauts caractéristiques que présentait l'automobile. Aujourd'hui nous sommes certainement dans cette phase, et l'automobile a commencé de se modifier de la façon la plus nette dans presque chacune de ses parties.

Il est évident que, au point de vue des vitesses à obtenir sur route, l'automobile est arrivé au maximum désirable, et nous rappellerons les progrès fantastiques qui ont été accomplis depuis moins de huit années.

En 1895, M. Levassor, sur l'énorme distance Paris à Bordeaux et retour, réalisait une allure moyenne de 24 kilomètres 1/2 à l'heure, qui stupéfiait déjà. Durant une épreuve encore plus longue courue en 1896, l'allure moyenne pouvait dépasser 25 kilomètres. Nous citerons ensuite la moyenne de 45 kilomètres et demi obtenue entre Paris et Amsterdam. Le progrès depuis lors a été constant et presque régulier, puisque la course Paris-Bordeaux de 1899 a donné près de 49 kilomètres et demi, que ce fut un peu plus tard 68 entre Bordeaux et Biarritz, puis 79 et plus pour le parcours Bordeaux-Périgueux et retour. En 1901, la course Paris-Bordeaux permit de constater une vitesse moyenne extraordinaire de bien près de 91 kilomètres.

Nous pourrions rappeler que, sur des pistes spéciales, on est arrivé à parcourir 1000 mètres à une vitesse vertigineuse qui correspond à plus de 120 et même de 130 kilomètres à l'heure. Donc le moteur de la voiture auto-

Digitized by Google

mobile est assez perfectionné pour donner toutes les vitesses dont on peut avoir besoin dans la pratique et même hors de la pratique.

Mais il importe de se rendre bien compte que les concurrents de ces courses ne demandent à la voiture automobile qu'une seule et unique chose, la vitesse et la marche continue du mécanisme avec aussi peu de pannes que possible. Il leur est absolument indifférent que la voiture soit mise hors de service une fois la course terminée, qu'elle exige les réparations les plus coûteuses; ils entendent tout sacrifier à la légèreté, le danger est un facteur tout à fait secondaire pour eux et, à plus forte raison, l'économie de fonctionnement n'entre nullement en considération. Les secousses, le bruit, l'odeur ne sont de même rien pour eux. Sans doute les conducteurs engagés dans les courses, connaissant par le menu les combinaisons mécaniques du vehicule qu'on leur confie, sont-ils à même d'empêcher une partie des inconvénients en question; mais on ne peut demander pareille adresse et pareilles connaissances techniques à tous ceux qui auront à conduire un automobile si l'usage de ce mode de locomotion se vulgarise vraiment.

Or là certainement est l'avenir véritable de la locomotion automobile. Et pour cela il faut que l'automobile arrive à être d'une manœuvre aussi peu compliquée que possible, qu'en même temps il mette ceux qui s'en servent à l'abri d'accidents dangereux ou de pannes trop fréquentes, qu'il n'entraîne pas de fortes dépenses par sa consommation pas plus que par ses réparations; enfin il doit offrir encore plus de confortable que les voitures classiques.

Précisément la plupart des modifications apportées ces temps derniers à l'automobile ont eu pour résultat de répondre en grande partie aux considérations que nous venons d'exprimer; et de plus elles ont pour conséquence de faire adopter par les diverses maisons un type commun, au moins dans ses grandes lignes. Nous pouvons dire immédiatement que pour les voitures à essence, qui sont la grande majorité, ce type général s'est inspiré considérablement de la fameuse voiture Mercédès, de la maison Daimler de Cannstatt; il est certain que, sous réserves de particularités souvent fort importantes et dont nos constructeurs doivent être fiers, cette marque a indiqué une voie qui semble excellente.

Dans l'examen que nous voulons faire, il est assez naturel de commencer par le châssis, et immédiatement nous constatons une transformation qui a conquis presque tous les constructeurs: nous entendons le remplacement du châssis en tubes par le châssis en métal profilé, armé ou non de bois, ou en bois armé de métal, suivant que le métal ou le bois prédomine. Quand on songe aux services que le tube métallique a rendus pour la construction de la bicyclette, que seul il a permis de faire aussi légère, en assurant cependant une rigidité parfaite et une solidité presque à toute épreuve, on peut être stupéfait de voir abandonner ce même tube d'acier pour le châssis de la voiture mécanique. Le fait est que certains constructeurs (nous ne citerons pas leurs noms pour nous en tenir ici aux considérations d'ordre général), se montrent fidèles à ce mode d'établissement du châssis: mais c'est là une minorité, sinon négligeable, du moins infime; et souvent ils ont recours à un artifice qui vient renforcer le tube, en le consolidant par des sortes d'entretoises qui en font comme une poutre armée. Néanmoins, presque tout le monde s'accorde à reconnaître et à affirmer les inconvénients du châssis en tubes. Ceux-ci ne peuvent guère être assemblés que par brasage, et cet assemblage, sous l'action des secousses et des trépidations auxquelles est soumise la voiture, a une tendance fâcheuse à jouer et à se défaire plus ou moins rapidement.

Au lieu de ces tubes, les uns ont adopté les profilés d'acier, les autres du bois, les autres enfin une alliance, dans des conditions plus ou moins variables, du bois et des profilés ou des lames d'acier. Il semblera étonnant qu'on ait songé au bois, mais voici déjà assez longtemps que certains constructeurs y recourent avec plein succès: quoi qu'en puissent penser les métallurgistes, c'est là une matière remarquable tout à la fois par sa souplesse et sa résistance, et l'on ne peut pas avoir à craindre avec lui ces cristallisations que les vibrations, dit-on parfois, amèneraient dans le métal. Cependant il est des fabricants qui affirment que si le bois présente une élasticité précieuse, il a par contre cet inconvénient de jouer assez rapidement aux assemblages: cette affirmation est loin d'être prouvée, puisqu'il y a des voitures à châssis entièrement en bois qui ont subi l'épreuve péremptoire d'un fonctionnement fort long sans désassemblage. Toujours est-il que si l'on s'en tient à l'opinion de la majorité, on constatera très nettement que les préférences se sont déterminées pour les châssis faits d'une alliance de bois et de métal. Il y a même une maison qui s'est signalée par une série d'innovations, la maison Charron-Girardot-Voigt, et qui s'est mise à employer des châssis faits de sortes de tubes métalliques remplis de bois, le tout étiré de façon à solidariser les deux matériaux. Assurément, le châssis purement métallique est plus léger que celui qui est fait de bois ou même de bois armé, et certaines maisons se trouvent fort bien de l'acier embouti, qui aurait une résistance particulièrement considérable sous un faible poids, et auquel on donnerait une section variable dans la longueur de la voiture pour répondre sans matière inutile aux conditions d'égale résistance. L'acier au nickel, qui a tant de qualités, et que l'on commence d'employer pour les essieux d'automobiles, rendra sans doute aussi de grands services pour les châssis. Avant d'en finir avec cette question, nous ferons remarquer que souvent on rétrécit le cadre vers l'avant de la voiture, ce qui a des avantages réels au point de vue de la direction; mais

Digitized by Google

nous devons insister particulièrement sur l'allongement de la voiture et de son châssis.

Des accidents assez retentissants ont montré qu'aux grandes vitesses surtout, et quand les chemins sont quelque peu boueux, les automobiles ont une tendance marquée à déraper si on fait la plus légère faute dans la direction, c'est-à-dire que la partie arrière du véhicule se met en travers et que la voiture verse, emportée dans une culbute des plus dangereuses pour ceux qui la montent. Or on s'est aperçu que l'allongement de la base du véhicule diminue dans de fortes proportions les chances d'un semblable accident. Et c'est en partie pour cette cause, en même temps que par suite de la position nouvelle que l'on donne au moteur et de la présence d'un radiateur spécial à l'avant, que l'on a augmenté très sensiblement l'empatement longitudinal des véhicules automobiles, et par conséquent leur châssis. C'est ce qui contribue à donner à l'automobile que nous pouvons qualifier de nouveau, l'aspect particulier auquel les yeux du public ne sont pas encore habitués ; il est vrai que de la sorte l'automobile perd un des avantages que l'on avait fait le plus valoir en sa faveur, mais qui nous semble en somme fort secondaire, et qui était de tenir dans la rue une place beaucoup moins considérable qu'une voiture ordinaire attelée de son cheval. Nous dirons plus loin quelques mots de la question des pneumatiques, question si grosse à tant d'égards, mais nous noterons immédiatement que l'on fait de plus en plus les deux paires de roues de diamètre égal ; de même, on abandonne presque complètement la roue suspendue, qui rend tant de services en cyclisme, pour adopter soit la roue d'artillerie, soit la roue à roulements à billes ou à rouleaux, l'une ou l'autre avec des rayons de bois qui assurent une grande élasticité. Les roues se font assez petites, ce qui abaisse le centre de gravité au grand avantage de la stabilité ; celle-ci est d'autant plus grande que l'écartement des roues a été sensiblement majoré par rapport aux anciens errements.

Nous avons dit tout à l'heure un mot de la place occupée par le moteur, et le fait est qu'à ce point de vue aussi nous constatons comme se généralisant une modification complète dans les habitudes jusqu'ici suivies par la plupart des constructeurs. Aujourd'hui le moteur est placé presque toujours verticalement et à l'avant du véhicule, sous le capot, sous cette sorte de toit métallique qui se faisait avec un plan incliné à l'avant, mais qui affecte maintenant une forme prismatique rappelant assez l'apparence d'un cercueil de peu de longueur. A la vérité, il n'apparaît pas bien nettement que la disposition verticale soit par elle-même supérieure à la disposition horizontale, et ce qui le prouverait c'est que quelques maisons fort connues sont demeurées fidèles au moteur horizontal ; on se demande s'il n'y aurait pas là une question de mode, un désir de suivre cette marque Mercédès Daimler qui a si bien réussi, et dont tant de constructeurs se sont inspirés depuis quelque temps. D'autre part, les partisans entêtés du moteur horizontal font remarquer que, dans la locomotive, le progrès a consisté au contraire à remplacer les cylindres verticaux ou presque verticaux par des cylindres horizontaux ; ce à quoi les adversaires répondent que les conditions sont différentes et que l'automobilisme sur route ne peut supporter les mouvements de lacet auxquels est soumise la locomotive de chemin de fer sur son rail continu. Nous

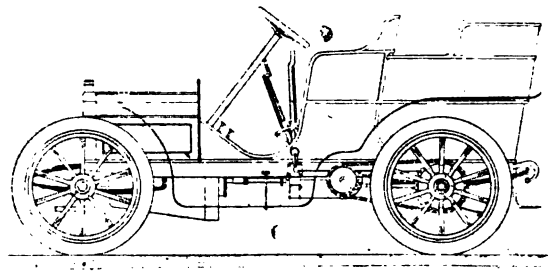


Fig. 51. — Voiture Mercédès.

ne prendrons pas parti dans la fameuse question de l'ovalisation des cylindres du moteur horizontal, et cependant cette idée d'ovalisation nous semble parfaitement exagérée. Mais il est certain qu'on ne peut pas pratiquement loger un moteur vertical sous la voiture, en le maintenant à l'arrière, alors qu'il est si facile de le placer à l'avant, sous le capot ainsi que nous le disions, et ce montage à l'avant facilite étrangement les visites, les graissages, les réparations, etc.

Ce qui est assurément plus important que cette place du moteur, c'est l'augmentation de puissance et aussi la multiplication des cylindres, qui a une influence considérable sur la marche du moteur en même temps que sur sa puissance. Pendant longtemps on n'a pour ainsi dire pratiqué que les moteurs à un seul cylindre, et comme, d'autre part, on s'en tient à peu près exclusivement au cycle à quatre temps (dont nous n'avons pas à rappeler le principe, et qui a le grand tort de ne point donner une impulsion motrice par tour), on n'obtenait pas une grande uniformité dans la marche, et l'on en était arrivé à tenir le moteur à pétrole comme voué irrémédiablement à une notable infériorité par rapport au moteur à vapeur. On considérait qu'il n'était susceptible d'aucune élasticité, qu'il devait marcher constamment à la même allure, quelle que fût la vitesse que l'on voulût imprimer au véhicule ou quel que fût l'effort dont on eût besoin. C'est pour cela que l'on recourait à des changements de vitesse compliqués, pour cela qu'on pratiquait le système du « tout ou rien » dans la régulation du moteur, et qu'on se livrait à un véritable gaspillage du mélange hydrocarburé que le carburateur envoie dans les cylindres. Nous aurons à revenir sur ce dernier point, mais nous ferons remarquer tout de suite que la marche du moteur à pétrole s'est régularisée dès qu'on a commencé de multiplier le nombre de ses cylindres.

Digitized by Google

On est arrivé de la sorte à faire des moteurs à deux, puis à quatre et enfin à huit cylindres : ce dernier type est sorti de cette maison Charron-Girardot-Voigt dont nous avons cité le nom, et nous devons dire qu'il excitait beaucoup l'étonnement des visiteurs du récent Salon. Sans parler même de ce dispositif encore exceptionnel, il est bien manifeste que quatre cylindres au moins, avec des manivelles convenablement disposées, parviennent à assurer un excellent équilibrage du moteur, et un couple moteur tout à fait uniforme, deux impulsions motrices étant produites à chaque tour. Et quand on se trouve en face d'un moteur à huit cylindres, on s'aperçoit que, grâce à cette disposition, et aussi aux combinaisons secondaires dont il nous faudra parler, on peut, à bien plus forte raison, faire varier la vitesse et le nombre de tours du moteur dans les limites les plus étendues ; si bien qu'alors il n'est nul besoin de prévoir un changement de vitesse. Tout comme avec le moteur à vapeur, les variations de vitesse de la voiture résultent des variations de l'allure du moteur même. Cette multiplication du nombre des cylindres, à laquelle on reproche parfois une grande complication, offre des avantages considérables, et elle est certainement caractéristique des améliorations apportées ces temps derniers à la voiture automobile.

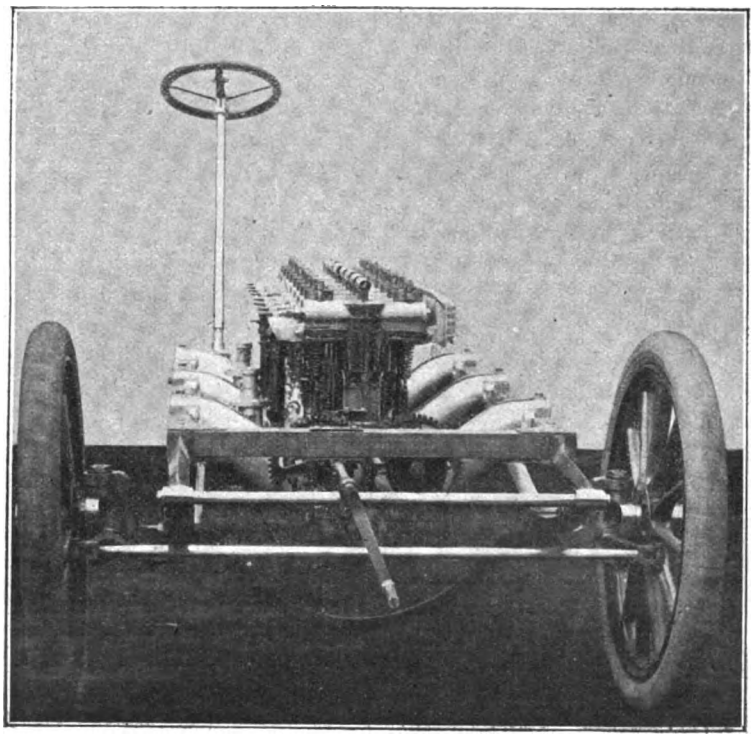


Fig. 52. — Voiture à moteur à 8 cylindres C.-G.-V.

La possibilité même où l'on se trouve ainsi de réduire extraordinairement l'allure du moteur à pétrole, et aussi des raisons secondaires qui s'étaient fait jour auparavant, ont amené à une transformation complète du fonctionnement des soupapes. Jusqu'à une époque récente, les soupapes d'admission, celles qui laissent arriver le mélange explosif dans le cylindre, étaient à commande, à soulèvement et abaissement automatiques : c'étaient des clapets maintenus sur leur siège par un ressort, et, quand le piston descendait dans le cylindre, il causait une dépression qui formait appel et attirait une certaine quantité du mélange carburé. En apparence, cela paraît très simple et très régulier ; mais des causes diverses viennent modifier ce fonctionnement théorique. Il est bien évident d'abord que le ressort peut se fatiguer au bout d'un certain temps, par son jeu même, et qu'alors la soupape s'ouvrira trop facilement ou ne se refermera pas ensuite immédiatement au moment de la remontée du piston ; si l'on veut régler cette soupape par serrage du ressort, on peut aisément dépasser le but, et arriver à un inconvénient inverse. Aux faibles vitesses, comme il n'y a pas aspiration brusque et bien nette au moment où le piston commence à descendre, celui-ci a déjà accompli une bonne partie de sa course quand la soupape se décide à se soulever ; de même cette soupape automatique ne se refermera que quand le piston aura accompli une partie de sa course de retour : une portion du mélange carburé peut alors rentrer dans le carburateur, des retours de flamme peuvent se produire, ce qui entraîne des odeurs extrêmement désagréables, une perte de puissance et un bruit aussi caractéristique que déplaisant.

Nous devons reconnaître que la commande mécanique des soupapes d'admission cause une légère complication, en ce sens qu'il faut un jeu de cames et de tiges pour en assurer le fonctionnement ; toutefois cette complication très faible du mécanisme est compensée grandement par les avantages qui résultent de ce nouveau mode de faire, et d'une façon générale presque tous les constructeurs en sont arrivés à la commande des soupapes d'admission. On s'est demandé si ce dispositif a une influence sur la puissance du moteur ? la question n'est pas élucidée, mais du moins c'est déjà un grand point qu'on soit parvenu de la sorte à supprimer une partie du bruit et par conséquent des secousses qui détournent tant de gens de l'automobilisme. Si nous avions la possibilité d'étudier de plus près toutes ces questions, nous verrions que souvent, aux grandes vitesses, les soupapes d'admission s'affolent, demeurent en l'air, ce qui certainement nuit au fonctionnement du moteur

Digitized by Google

et augmente encore le bruit de ce fonctionnement.

Mais en dehors du dispositif même par lequel le mélange carburé est introduit dans le cylindre, il y a une grosse question, c'est celle de la régulation du moteur, quand on voit qu'il commence à marcher trop vite, régulation qui dépend tout à la fois de la quantité de mélange que l'on introduit dans ce moteur, et aussi de la qualité de ce mélange, c'est-à-dire des proportions respectives qu'il contient de vapeurs d'essence et d'air. Ce qu'il faut, en somme, c'est graduer la puissance suivant le travail qu'on demande à l'engin, et c'est là une difficulté qui, pendant longtemps, a été d'autant plus mal tranchée que, comme nous l'avons constaté, ce qu'on cherchait avant tout c'était à faire de la vitesse. Mais dans l'automobilisme bien compris et appliqué à la vie de tous les jours, il est une foule de circonstances où l'on a besoin de ralentir la marche du véhicule, et normalement alors la résistance à vaincre diminue, ce qui a pour conséquence, si l'on n'y apporte bon ordre, de faire emballer le moteur, qui se met à tourner à une allure exagérée, en aspirant d'autant plus violemment les gaz explosibles et en consommant précisément davantage au moment où il n'a qu'un faible travail à fournir. On a cherché à remédier à cet inconvénient par certains artifices qui procèdent de ce que l'on appelle le « tout ou rien ». Nous pouvons vite passer en revue ces artifices, qu'on semble maintenant en train d'abandonner, au grand avantage du confort des voyageurs, qui sont moins secoués et n'entendent presque plus aucun bruit, et aussi de la consommation d'hydrocarbure. Cette transformation est d'ailleurs heureusement complétée par la création de nouveaux carburateurs.

L'idée qui s'est imposée le plus généralement pour obtenir la régulation du moteur, a été de lui couper les vivres, comme on a dit pittoresquement, en empêchant le ou les cylindres de recevoir des gaz carburés susceptibles de faire explosion, ou en supprimant l'explosion des gaz introduits malgré tout. C'est ainsi que souvent on oblige les soupapes d'échappement à demeurer fermées (cela grâce à un dispositif mécanique qui est sous la dépendance d'un régulateur ordinaire à boules), et le piston, en se déplaçant, ne peut par suite créer le vide, l'aspiration qui habituellement attire les gaz *neufs*. Comme de juste, n'étant plus poussés par aucune explosion, le piston et le moteur ralentissent jusqu'à ce que les soupapes s'ouvrent pour assurer à nouveau l'échappement : cette combinaison avait du reste pour résultat d'entraîner un échauffement considérable du moteur, et naturellement une consommation proportionnée d'eau de refroidissement, en même temps que de troubler le graissage. Parfois, pour obtenir la régulation, on maintient les soupapes d'échappement ouvertes, ce qui arrive théoriquement au même but, aucune dépression ne devant se produire dans le cylindre, et des gaz frais venant balayer ce cylindre en s'introduisant par les tuyauteries d'échappement ; mais dans la pratique, l'ouverture des soupapes d'échappement étant faible, il se fait souvent malgré tout une légère dépression, et les gaz carburés neufs qui entrent dans le cylindre sont évacués sans servir à rien. On a aussi essayé de fermer mécaniquement les soupapes d'admission, ce qui évite du moins toute perte d'hydrocarbure. Dans les moteurs munis de l'allumage électrique, et où l'on a par conséquent la possibilité de provoquer ou non l'inflammation du mélange, pour régler la marche et ralentir la vitesse, on coupe le courant, on supprime l'étincelle : mais tout le mélange explosif contenu dans le cylindre est expulsé sans avoir été utilisé, et il en de même, quoique à un moindre degré, quand on se contente de retarder ou d'avancer le moment de l'inflammation. Toutes ces combinaisons de « tout ou rien » sont quelque peu barbares au point de vue de l'économie ; tantôt le piston est poussé à pleine puissance, tantôt il ne continue ses déplacements que sous l'influence de la puissance vive du volant ; ces alternances doivent de plus se répéter fréquemment si l'on ne veut pas voir piston et moteur s'arrêter court. Aussi la marche se fait par des à-coups, qui sont aussi préjudiciables au mécanisme et à la bonne conservation de toute la voiture qu'au confort du voyageur. De là, encore une fois, ce bruit, ces secousses qui sont bien caractéristiques de la plupart des voitures construites dans ces dernières années, et que l'on voit au contraire disparaître avec surprise dans les véhicules nouveaux qui circulent déjà autour de nous.

C'est ainsi qu'on est arrivé aux dispositifs de régulation progressive, en adoptant ce qu'on nomme l'étranglement de l'admission, c'est-à-dire en offrant un passage plus ou moins large à l'introduction des gaz explosibles et en proportionnant le volume de ces gaz à l'effort qu'on veut demander au moteur, à la vitesse qu'on veut qu'il prenne. (On peut du reste diminuer la durée de l'introduction avec les soupapes commandées, ou encore faire varier la composition des gaz aspirés, ou enfin ne laisser sortir qu'une partie des gaz brûlés, ce qui a pour conséquence de laisser pénétrer d'autant moins de gaz neufs. Mais l'étranglement de l'admission semble bien être la note dominante aujourd'hui.) Il est logique évidemment de diminuer la quantité du mélange explosif admis quand on désire diminuer la puissance de l'explosion. C'est assurément à ce dispositif d'étranglement que l'on doit pour la plus grande part cette transformation si heureuse de l'automobile, grâce à laquelle le bruit et aussi l'odeur désagréables ont à peu près disparu.

Il ne faut pas oublier non plus qu'avec les systèmes de « tout ou rien », on devait à chaque instant modifier la proportion de l'hydrocarbure et de l'air dans le mélange explosible, par suite des refroidissements alternatifs auxquels le cylindre était soumis, et ce réglage était fait d'une manière fort imparfaite, tout au moins il entraînait des tâtonnements très nuisibles à la bonne

Digitized by Google

marche du moteur et à la combustion complète du mélange. D'ailleurs, et par suite notamment de ce fait qu'avec l'étranglement la dépression est plus faible que normalement, il est bon, même dans la voiture automobile moderne et transformée comme nous venons de le dire, de posséder un carburateur assurant automatiquement le réglage du mélange. A ce point de vue, tout en reconnaissant que les carburateurs à léchage sont assez satisfaisants, en ce sens que la proportion d'essence entraînée dépend bien de la masse gazeuse attirée par le piston, nous devons signaler une nouveauté des plus re-

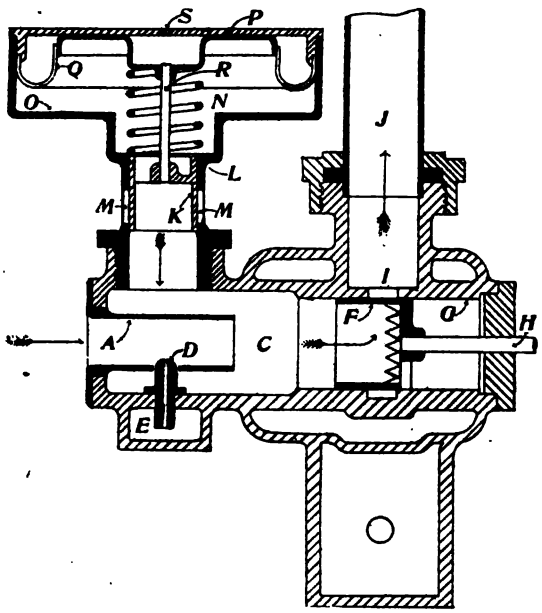


Fig. 53. — Carburateur Panhard-Levassor.

marquables, le carburateur imaginé par M. Krebs, directeur des ateliers Panhard-Levassor. Ce carburateur a été très scientifiquement étudié, et M. Krebs a tenu compte de ce que l'air et l'essence, dans un carburateur à pulvérisation, ne sont pas sollicités par la même dépression, puisque l'air est sous la dépendance directe de l'aspiration, tandis que la sortie du liquide carburant est causée en grande partie par une différence de niveau ; il a également voulu obvier à ce que l'essence, par suite de son inertie, continuât de sortir de l'ajutage de pulvérisation alors que la soupape d'admission, en se fermant, a complètement arrêté le passage de l'air. Son carburateur parvient à assurer une composition constante du mélange, dans les proportions les plus favorables à l'explosion, en dépit des changements d'allure du moteur : c'est celui-ci qui, par un artifice mécanique ingénieux, assure la permanence de cette proportion. Nous donnons un dessin de ce carburateur, à cause de l'importance du principe qu'il fait entrer dans la pratique : on y voit en A l'entrée normale de l'air, qui vient pénétrer dans la chambre de mélange C en passant au-dessus de l'orifice de giclage D de l'essence, qui sort du réservoir E. Sur la droite, en F, est un piston se déplaçant dans le cylindre G et formant régulateur : il faut dire que sa tige H est commandée par le régulateur centrifuge du moteur, et quant au cylindre G, il est en communication avec les cylindres de ce moteur par l'orifice I et la tubulure J. Au-dessus de la chambre C est un piston K se déplaçant dans le cylindre L, en communication avec cette chambre. Comme on peut le voir immédiatement, ce piston est susceptible d'ouvrir ou de fermer plus ou moins les orifices MM, qui sont les orifices supplémentaires d'entrée de l'air. Enfin la tige R est reliée à une sorte de piston P, de diamètre sensiblement inférieur à celui de la boîte O, dans laquelle il peut se déplacer. La périphérie de ce piston est réunie aux parois latérales de cette boîte par une sorte de soufflet circulaire en caoutchouc. Une petite ouverture S peut admettre l'air au-dessus de P. Le piston est maintenu par un ressort N. Le piston F se déplace plus ou moins suivant la vitesse du moteur, qui attire air et essence, mais en même temps la dépression tend à tirer en bas K et à découvrir plus ou moins les ouvertures M, qui sont fermées complètement quand la seule action du ressort N se fait sentir. Quand donc le moteur marche à grande vitesse, F se déplace beaucoup et une grande quantité d'essence est admise, mais alors les orifices supplémentaires, soigneusement calculés, admettent la quantité d'air nécessaire pour l'essence introduite. Si au contraire l'aspiration est à son minimum, l'essence est appelée en faible abondance, et l'air qui entre en A suffit à assurer un bon mélange.

Nous aurions encore bien des détails à donner sur les améliorations apportées à l'automobile, et qu'on a pu constater dans les nombreuses expositions qui ont eu lieu un peu dans tous les pays. C'est ainsi que les radiateurs de refroidissement de l'eau de circulation (eau devant assurer le refroidissement du moteur) ont été complètement modifiés : on les fait le plus généralement sous forme de nids d'abeilles, une multitude de petits tubes plats s'entre-croisant dans un cadre et assurant une surface refroidissante énorme ; en arrière du cadre, percé à jour par les espaces prismatiques ménagés entre les tubes, est un ventilateur qui attire encore l'air à travers les tubulures de circulation ; on estime que ce ventilateur active le passage de l'air, que chasse déjà l'allure même de la voiture, mais il y aurait peut-être à en discuter l'utilité. Il est certain du moins que les dispositions adoptées maintenant pour le refroidissement de l'eau de circulation permettent de n'emporter que quelques litres de ce liquide pour assurer le refroidissement du moteur, alors qu'autrefois il en fallait 50 litres et plus. De là un allégement fort sensible de la voiture, en même temps, ce qui est assurément secondaire, qu'une modification de l'aspect du véhicule, où le cadre vertical contenant les nids d'abeilles se trouve juste à l'avant du capot prismatique dont nous avons parlé plus haut.

Pour l'allumage, on recourt de plus en plus à l'allu-

Digitized by Google

mage électrique, qui est bien supérieur à l'allumage par brûleurs, pour toute une série de raisons que nous ne pouvons développer; et la pratique la plus généralisée est l'emploi d'une petit dynamo fournissant le courant nécessaire. On sait en quoi consiste le changement de vitesse dans un automobile: c'est l'appareil de transformation qui permet de réduire le vitesse propre des roues quand on veut développer une puissance plus grande à une allure plus réduite; ou qui permet au contraire d'aller plus vite quand l'effort est moins considérable. En soi les changements de vitesse ne semblent pas se modifier considérablement, et cela d'autant que, comme nous venons de le voir, le moteur à pétrole nouvellement combiné a une élasticité qu'on ne pouvait demander à l'ancien. En somme, plus le moteur présente de souplesse, plus il est susceptible de marcher aux allures les plus diverses, et plus le changement de vitesse perd de son importance; si bien que maintenant, et c'est encore une des caractéristiques de l'automobile transformé, le moteur commande directement les roues pour la grande vitesse. Entendons-nous du reste sur ce mot de commande directe: il faut toujours un intermédiaire pour transmettre aux roues le mouvement de rotation de l'arbre du moteur (sans parler même du différentiel qui est obligé pour que, dans les courbes, les deux roues ne soient pas forcées de tourner à une allure uniforme). Jadis cette transmission était assurée par des chaînes, les chaînes que tout le monde connaît, et aujourd'hui elle se fait presque uniquement par le moyen d'un arbre longitudinal, prolongeant pour ainsi dire l'arbre du moteur, mais avec interposition d'articulations à la cardan, qui permettent à la transmission de fonctionner en dépit des déformations légères que subit toujours le châssis de la voiture quand elle circule sur une route plus ou moins raboteuse. Enfin on a encore grandement perfectionné la partie arrière de la voiture en renforçant l'essieu arrière, qui doit tout à la fois porter le poids de la voiture et transmettre le mouvement de rotation aux roues, par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle sur lequel engrène le bout de l'arbre à articulations à la cardan dont nous venons de parler. Dans ce but, chaque moitié de cet essieu arrière est le plus souvent constituée d'une partie intérieure qui forme arbre de transmission, et d'un tube extérieur enveloppant qui prend pour lui tous les efforts de suspension de la voiture.

Nous nous sommes longuement étendu sur toutes ces innovations et transformations, et l'on aura certainement remarqué que nous n'avons point parlé de la voiture à vapeur ni de la voiture électrique. Sur celle-ci, nous n'aurions pas grand'chose à dire, sauf peut-être de ces véhicules combinés (et dont les avantages ne sont pas bien démontrés), où un moteur à essence commande une dynamo qui charge des accumulateurs, lesquels rendent ensuite au fur et à mesure des besoins le courant destiné à faire tourner les roues. Quant aux voitures à vapeur, la seule vraiment intéressante est la voiture Serpollet, dont il a été question bien souvent, qui présente une automaticité remarquable, en même temps qu'une marche des plus silencieuses, et qui donne des vitesses formidables. Mais on a dû comprendre d'après ce que nous avons dit, et on peut le constater si l'on examine les nouvelles voitures à pétrole qui commencent de circuler un peu partout, que la nouvelle voiture à essence se rapproche de plus en plus de l'idéal de la voiture mécanique fonctionnant sans bruit et sans odeur, avec un minimum de dépenses de consommation. Reste toutefois pour les unes comme pour les autres la grosse dépense des bandages, auxquels on s'efforce en vain de trouver des succédanés : les nouvelles inventions que nous avons eu occasion d'étudier n'ont nullement fait leurs preuves et ne laissent même point espérer qu'elles doivent résoudre le problème d'une suspension aussi douce que l'air comprimé des pneumatiques, avec une dépense beaucoup moindre.

DANIEL BELLET.

636,6

VARIÉTÉS

L'état actuel de la colombophilie.

Sur l'initiative d'une société colombophile belge, « l'Hirondelle de Liège », un concours international de pigeons voyageurs aura lieu à Ajaccio (Corse), le 18 juillet prochain. La plupart des grands éleveurs de la Belgique et du nord de la France y prendront part. Il est probable que le lâcher comprendra 5 à 6 000 pigeons, et que les sommes jouées dans ce match extraordinaire se chiffreront par centaines de mille francs.

Quels seront les heureux ? Nous souhaitons, bien entendu, la victoire aux amateurs français, sans nous dissimuler qu'ils auront affaire à de redoutables jouteurs. Si le temps est favorable, les premiers pigeons réintégreront leurs colombiers le lendemain du lâcher, la distance moyenne étant en ligne droite de 1 000 à 1 100 kilomètres.

Il faut souhaiter que 1903 ne ressemble pas, pour les colombophiles, à 1902. En 1902, *année terrible*, les nuages, les tempêtes, les cyclones n'ont pas seulement ravagé la terre : tout ce fracas météorologique n'a pas été moins funeste aux pigeonniers. On n'entendait à peu près partout, dans le monde des éleveurs, que doléances et lamentations : l'excellente *Revue Colombophile*, de M. Rosoor, et les journaux spéciaux de l'étranger ne désemplissaient pas de comptes rendus affligeants. Les Anglais, les Belges, les Français gémissaient à qui mieux mieux.

Qu'y avait-il donc de bouleversé dans l'atmosphère ? Traversions-nous une période vraiment exceptionnelle, pour les difficultés extraordinaires de laquelle nos pigeons

Digitized by Google

voyageurs étaient mal préparés? A l'examen, même superficiel de la situation, on serait tenté de le supposer. Deux ordres de considérations corroborent l'hypothèse: d'abord on perdait en voyage une foule de pigeons; ensuite les rentrées, au lieu d'être, comme les années précédentes, normales et régulières, présentaient beaucoup d'inégalité et d'imprévu; ajoutez qu'on voyait souvent arriver en tête, dans les concours, des colombiers quelconques, tandis que d'autres, à réputation bien établie, restaient en arrière, ce qui semblait faire très grande la part du hasard.

Le 22 juin, M. Rosoor écrivait dans son journal : « Une société solide n'a pas revu un seul des pigeons engagés dans un concours. Une autre accuse des pertes de 50 p. 100, et presque toutes sont logées à la même enseigne. Si nous jetons les yeux sur les résultats des concours belges, nous voyons de véritables trouées dans les rentrées, des écarts presque incompréhensibles. »

Le 13 juillet, il constatait que sur 2 074 pigeons du Nord qui avaient été mis aux concours de Bordeaux, de Saint-Vincent (Landes) et de Biarritz — 5, 6, 7 juillet — environ 400 avaient regagné leurs colombiers, tandis que plus de 1 600 étaient demeurés en route. Pourtant nos colombophiles de Roubaix, de Tourcoing, de Lille, etc., n'envoient à ces grandes distances que des sujets déjà vieux, aguerris par plusieurs années de courses, et dont ils se croient sûrs (1).

Veut-on maintenant avoir une idée de l'extrême diversité dans les résultats obtenus? Voici quelques détails:

Le 8 juin, au matin, une société colombophile de Nantes, « la Colombe », faisait lâcher 85 pigeons à Perpignan, par temps couvert, vent nord léger : le 12 juin, un seul était rentré.

Le même jour, « l'Hirondelle » de Périgueux avait un lâcher à Amiens. Gardés en paniers jusqu'à 7h 15, à cause des intempéries, les pigeons, dès leur mise en liberté, s'étaient dirigés sans hésitation vers le Midi; mais le ciel pluvieux et sombre, un vent debout bien accusé, présageaient des rentrées tardives. Pas un pigeon ne reparut de la journée; les constatations, très espacées, ne commencèrent que le lendemain matin à 7h10.

Or, en 1901, ces mêmes pigeons, malgré les mêmes difficultés apparentes, étaient rentrés le soir du lâcher, dès 4 heures; et précédemment, ils avaient couvert en moins de dix heures, malgré un vent d'est suffocant, l'étape beaucoup plus longue de Valenciennes à Périgueux.

Dans cette même journée du 8 juin, les pigeons de « la Plume Blanche » couvraient le trajet d'Orléans à Lille avec une vitesse moyenne de 1 200 mètres à la minute, tandis que, de Chartres à Fives-Lille, ceux du « Faucon » ne donnaient que 1 105 mètres, et que « la Messagère » de Mouzon (Ardennes) obtenait 1 300 mètres. (Toutes les distances et les vitesses sont calculées à vol d'oiseau.)

Le samedi matin, 14 juin, à 4h 30, 242 pigeons de Liège sont lâchés à Carcassonne; la première constatation a lieu le lendemain matin, à 8h 47, et le dernier prix n'est enlevé que dans la journée du lundi 16.

Le 15 juin, 1 000 pigeons de Charleroi, lâchés à Lisbonne à 5 heures, ayant donc à fournir un trajet inférieur d'environ 140 kilomètres seulement à celui des pigeons de Liège, commencent à arriver le soir même à 4h 16, et le concours est clos moins de trois heures après.

Le 15 juin, à 5 heures, 355 pigeons de Roubaix sont lâchés à Angoulême; le premier prix est enlevé à midi 7, le dernier à 2h 56.

Le 15 juin, 318 pigeons de la Société colombophile de Paris sont lâchés à Agen, à 4h 30. Dès 11h 42, le maître vétéran de la colombophilie parisienne, M. Derouard, fait constater un pigeon, et le concours clôture à midi 15. La vitesse du principal lauréat avait été d'environ 74 kilomètres à l'heure.

Ce même jour, « la Colombe » de Guéret effectue un lâcher à Amiens, à 5h 30: elle n'a une première rentrée qu'à 4h 36, soit une vitesse inférieure à 40 kilomètres à l'heure.

Le dimanche 20 juillet fut une journée normale en apparence : cependant, de 206 pigeons de Roubaix lâchés à Périgueux le matin à 5 heures, le premier ne fut constaté que le lundi matin à 5h 48, le dernier à 2h 51: toutes les probabilités étaient pour que les rentrées eussent lieu le jour même entre 2 et 3 heures. Peu auparavant. 107 pigeons avaient franchi en dix heures quarante-neuf les 803 kilomètres qui séparent de Cambrai l'extrémité sud du département des Landes.

Le 27 juillet, dans certaines régions, les vitesses obtenues ont atteint jusqu'à près de 2 kilomètres à la minute, alors que, dans d'autres, elles tombaient à 780 mètres et au-dessous.

Nous pourrions multiplier les exemplés. Ceux qui précèdent suffisent pour montrer de quelle sorte d'anarchie aérienne furent victimes en 1902 les pigeons voyageurs. Il est grand temps que l'atmosphère devienne moins capricieuse: les hommes et les oiseaux y gagneront.

Mais le gros événement colombophile de l'année dernière a été le concours de Rome, organisé par une société belge, « le Vriendenbond ». Le nombre des pigeons engagés s'élevait à 2 835. Pour se rendre compte des difficultés que présentait cette terrible épreuve, il faut songer que la distance à parcourir est en moyenne et en ligne droite de 1 200 kilomètres, que les chaînes de montagnes et les massifs à traverser augmentent très considérablement le trajet; qu'un oiseau n'est pas une machine infatigable; qu'il souffre de la faim, et plus encore, par les chaleurs torrides, de la soif. Il faut se

(1) Il est bon de noter que beaucoup de trainards finissent par reparaître au cours de la saison (quelquefois fort éclopés), ce qui réduit les pertes dans une grosse proportion.

Digitized by Google

rappeler qu'en 1856 le premier pigeon rentré de Rome ne fut constaté que le 17e jour après le lâcher; en 1868, le 12e jour également.

Eh bien ! voici ce qui s'est produit en 1902 : Les pigeons ayant été mis en liberté le 12 juillet, à 5 heures du matin, le premier prix était remporté le lendemain soir à 4 heures, par un pigeon de Seraing. Le progrès réalisé est tout simplement merveilleux.

A quoi n'arrivera-t-on pas en colombophilie par la sélection à outrance et l'entraînement progressif?

Mais ce qu'il faudrait se proposer d'abord, du moins en France, où l'élevage du pigeon voyageur a un caractère patriotique et militaire très déterminé, ce serait d'obtenir des pigeons d'instinct opiniâtre, de volonté tenace, que les intempéries, même graves, retarderaient, simplement, sans les égarer. L'essentiel, en effet, ne saurait être d'avoir des sujets capables de fournir avec une vitesse prodigieuse un trajet moyen, ou de vaincre les difficultés et les dangers multiples d'un voyage interminable. Étant donné que nos pigeons seraient, le cas échéant, employés au transport de dépêches importantes, il est de toute nécessité qu'ils aient pour qualité maîtresse, avec la sûreté dans l'orientation, la volonté obstinée du retour. Cela ne les empêcherait pas d'être rapides, bien au contraire. Nous connaissons des colombiers où il est extrêmement rare qu'un sujet s'égare, même si les étapes sont très longues et très pénibles; nous pouvons ajouter que la vitesse n'y perd rien. Loin de se borner à donner des récompenses, plus ou moins mesquines d'ailleurs, aux colombophiles dont quelques pigeons arrivent en avant-garde, l'État devrait réserver ses principaux prix à ceux qui feraient constater le plus grand nombre de rentrées. Inutile d'ajouter qu'il faudrait que ces rentrées eussent lieu dans un laps de temps normal et que l'on tînt un compte proportionnel de la quantité de pigeons mis par chaque amateur au concours.

En attendant cette réforme qui, étant pratique et facile, a les plus grandes chances de ne jamais se réaliser, la plupart des colombophiles vont continuer à se préoccuper surtout du pigeon *brillant*, qui rentre souvent en tête et décroche la timbale au profit de son heureux possesseur. Timbale précieuse, en bien des circonstances, beaucoup plus précieuse qu'on ne le croit communément.

Sait-on, dans le public des profanes, que tel lâcher de pigeons voyageurs provoque des enjeux énormes et qu'un succès peut être un coup de fortune pour les colombophiles favorisés?

Aussi, quand il s'agit d'un de ces concours qui donnent lieu à des mouvements de fonds considérables, quelle minutie et quelle ardeur les « Comités d'organisation » ne mettent-ils pas à le préparer? On étale, dans les cafés et dans les rues, de voyantes affiches; on publie des annonces dans les journaux; on garantit une somme minime de prix à distribuer, on convie tous les amateurs de la région à prendre part à cette magnifique joute; on marque et on contremarque les pigeons; on calcule scrupuleusement les distances de chaque colombier au point du lâcher, et, quand tous les paniers dûment plombés et scellés, munis de sacs de grains et d'abreuvoirs, accompagnés des autorisations administratives nécessaires, sont mis en route, on les confie à un spécialiste digne de toute estime, le sieur X... ou le sieur Z..., « convoyeur ». Le convoyeur est chargé d'une redoutable mission. Il suit et surveille le « convoi » de pigeons; il doit, en cours de voyage, donner à manger et à boire, parer à tout retard, empêcher tout accident. Comme il lui arrive quelquefois d'avoir dans les paniers plusieurs milliers de sujets, on devine à quel point sa besogne est complexe, et combien lourde sa responsabilité!

Parti de Lille, où de Roubaix, ou de Tourcoing, le mercredi matin, il arrive à Paris entre une heure et deux heures; il télégraphie que tout va bien et fait connaître l'état du ciel; le lendemain matin, à Angoulême, nouveau télégramme; télégramme encore le soir, de Biarritz, ou de Dax, ou de Bayonne, avec des pronostics météorologiques précis. Toute la journée du vendredi est consacrée au repos. Les pigeons reçoivent à chaque instant dans leurs « loges » les soins les plus attentifs.

Et quand paraît l'aube du samedi, le convoyeur, depuis longtemps debout, interroge l'horizon. Il est inquiet. Que sera le temps? Il craint de la pluie, ou des brumes, ou de gros vents. Il sait quelles récriminations l'attendent si le concours a pris une mauvaise tournure. On lui reprochera d'avoir mal lu dans le ciel, d'avoir lâché trop tôt, d'avoir lâché trop tard...

Mais bah! l'horizon est superbe! Un joli vent d'ouest rafraîchit l'espace. Il est trois heures et demie. Vite on aligne les paniers sur le quai de la gare, bien à découvert. Les hommes d'équipe, alléchés par les bons pourboires qu'on leur distribue, courent, se démènent, se multiplient. A quatre heures, tous les paniers sont ouverts à la fois, et un immense nuage ailé s'enlève à grand bruit dans les airs, tournoie vingt secondes au-dessus des badauds venus au spectacle, puis disparaît rapidement au nord-est. C'est fini. Le convoyeur n'a plus qu'à se faire signer par le chef de gare un certificat constatant que tout s'est passé dans les meilleures conditions possibles; après quoi il expédie son matériel en petite vitesse, envoie un dernier télégramme, déjeune et s'enfuit par le premier train qui siffle. On l'attend pour de nouveaux « convoyages » : il est pressé de rentrer.

Voilà ce qu'a été, par exemple, le dernier concours national du Nord « sur Biarritz ». Plus de 200 colombophiles s'en disputaient les prix, dont le total atteignait le chiffre de 11474 francs. L'un d'eux, avec quatre pigeons constatés dans la soirée, gagnait pour sa part la bagatelle de 1856 francs.

Le concours national de Bruxelles sur Dax, le 12 juillet 1902, avait une tout autre envergure : il comprenait

Digitized by Google

près de 6000 pigeons, et les enjeux s'élevaient à la somme de 111 330 francs. Lâchés à 4h35, mais contrariés dans leur vol par de brusques sautes de vent et une chaleur accablante, les vaillants oiseaux ne reparurent dans leurs colombiers que le lendemain matin. L'un des concurrents, qui fit constater coup sur coup cinq pigeons avant huit heures et demie, empocha un peu plus de 20000 francs.

Il y a plus fort. Dans le courant de juin, les amateurs de Liège donnèrent un concours sur Limoges. Quoique les paniers ne continssent que 762 sujets, le total des enjeux montait à 110000 francs, ce qui suppose un versement moyen d'environ 145 francs par tête de pigeon engagé.

Ces chiffres significatifs expliquent pourquoi, dans certaines contrées, en Belgique notamment et dans le nord de la France, les bons pigeons voyageurs coûtent très cher. M. Rosoor rapporte qu'un Anglais, présent à la constatation du pigeon rentré premier de Rome à Seraing, le 13 juillet, voulut l'acheter à son propriétaire, M. Defrance, et lui en offrit 1 000 francs. M. Defrance refusa. Nous comprenons également l'offre et le refus. L'élevage du pigeon voyageur est devenu, comme celui du cheval, un sport passionnant et, suivant les cas, ruineux ou lucratif. C'est dire qu'il a un brillant avenir.

A. Thauziès.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Traité de chimie physique. Les Principes, par Jean Perrin. — Un vol. in-8° de 300 pages, avec 38 figures ; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 10 francs.

M. J. Perrin a rassemblé, dans ce livre, les principes dont l'étude et la discussion lui ont semblé former une introduction naturelle aux différentes sciences physiques. Déjà semblables par l'extrême généralité d'où ils tirent leur grande portée philosophique, ces principes ont encore ceci de commun, que chacun d'eux peut être suggéré par la seule comparaison des faits connus, sans que jamais on ait besoin de se représenter le monde autrement qu'il ne nous apparaît. Avec tous on retrouve la même marche lente et sûre du particulier vers le général, la même défiance de tout mystère et de toute métaphysique, le même dédain de tout ce qui ne peut se réduire à *de la sensation effectivement réalisable.*

« En opposition à cette méthode *inductive*, écrit l'auteur dans sa préface, une méthode s'est développée qui consiste à imaginer *a priori* pour la matière une structure dont la perception directe échappe encore à nos sens imparfaits, et telle que sa connaissance permettrait de prévoir par voie *déductive* les propriétés sensibles de l'univers...

« Si loin qu'on sache remonter dans l'histoire de la Science, on saisit aisément à l'œuvre chacune de ces deux méthodes, et c'est à tort qu'on présente parfois comme étant plus ancienne la méthode déductive, peut-être en désirant insinuer qu'elle est caduque et que bientôt elle rejoindra dans un juste oubli les cosmogonies primitives.

« Il paraît donc raisonnable à tous égards de regarder le débat comme tranché par la conciliation de deux méthodes qui ne sont nullement incompatibles. Attachons-nous à classer les apparences et à prévoir le futur par tous les moyens qui nous sont accessibles. A se limiter à des réflexions d'un seul type, on amoindrirait à coup sûr sa compréhension des choses : ce n'est pas seulement dans le monde moral que l'intolérance porte avec elle son châtiment. Je désire m'expliquer en quelques mots sur la façon particulière dont j'ai conduit la rédaction de ce premier volume.

« J'aurais sans doute supposé connues plusieurs des propositions que j'ai discutées, si j'avais eu l'esprit seulement à peu près satisfait par les démonstrations, les énoncés ou les définitions que des traditions opiniâtres imposent encore à l'enseignement. Or il serait déraisonnable de nier que souvent ces démonstrations sont illusoires, ces énoncés vides de sens, ces définitions inexistantes.

« Cependant ce corps de doctrine subsiste et nous nous rappelons tous l'avoir subi. Nous nous rappelons comment on nous enseignait tour à tour, par un ironique rapprochement de difficultés du même ordre, les démonstrations *élémentaires* de la mécanique et les rêveries des métaphysiciens.

« Mais je crains d'exagérer l'irrévérence et de faire croire qu'à mon avis il n'y a que verbiage et sophisme dans l'ordinaire exposition des fondements de la mécanique. Je ne suis pas aussi radical et je pense qu'on peut sauvegarder quelque temps l'ordonnance générale du vieil édifice, à la condition d'accepter des remaniements nombreux et assez profonds...

« Il faudrait tout d'abord qu'on n'oubliât pas que la mécanique est d'origine expérimentale, et que ses propositions peuvent ne pas avoir une portée supérieure à celle des expériences ou des observations qui les ont suggérées. Et ceci n'est pas dit pour la forme, avec l'arrière-pensée qu'en fait ces propositions resteront toujours vérifiées. Bien au contraire, je suis de ceux qui inclinent à penser qu'on pourra s'écarter assez des conditions ordinaires pour atteindre un domaine où les lois de notre mécanique actuelle seraient fausses ou dépourvues de sens. C'est là une opinion encore peu répandue, mais qui déjà trouve une base solide en des expériences récentes...

« Une autre réforme qui, chaque jour, devient plus urgente, serait d'abandonner résolument certaines façons de parler qu'imposèrent jadis des croyances maintenant disparues, et qui, trop souvent, en rendant le langage inintelligible, compliquent par des difficultés inhérentes aux phénomènes.

« En faut-il des exemples ? Alors je demanderai qu'on m'explique pourquoi, après avoir observé que, seul, le mouvement relatif a un sens expérimental, on s'exprime encore le plus souvent comme si l'on avait défini le mouvement absolu. Je demanderai pourquoi l'on s'ob-

Digitized by Google

stine à parler de la chaleur, qui « ne peut passer « d'elle-même d'un corps froid à un corps chaud », comme on pourrait parler d'une pomme qui passe de main en main. Enfin je m'élèverai surtout contre l'inextricable confusion des énoncés où figurent les mots de *force* ou d'*énergie*.

« Pour m'en tenir à cette dernière notion, et dussé-je bientôt être convaincu de grossière ignorance, j'avouerai l'étonnement où je fus plongé en constatant qu'aucun des livres à moi connus n'en donne une définition générale. C'est dire, du même coup, que je n'ai rien lu sur la conservation de l'énergie qui me parût suffisamment dépouillé de toute métaphysique.

« Après avoir critiqué ceux qui nous ont frayé la route, je n'ai pas l'illusion d'échapper moi-même à la critique et me tiendrais pour satisfait d'avoir fait un pas en avant sur cette route...

« Il est difficile de caractériser une science en quelques lignes, de manière à en donner une idée suffisamment exacte à ceux qui n'ont pas déjà parcouru son domaine entier. On peut douter, d'ailleurs, de l'intérêt qu'aurait cette analyse dans le cas d'une science déjà ancienne. Mais l'inutilité d'indications très générales est un peu moins certaine dans le cas d'une science nouvelle : ces indications contribuent alors à orienter l'esprit dans la direction où il va s'engager.

« Sans me faire trop illusion sur la portée possible d'une pareille tentative, je veux essayer de délimiter le domaine que prétend se réserver la chimie physique. Pour cela, je dois rechercher tout d'abord ce qui fait l'unité logique de chacune des deux disciplines dont la nouvelle science est dérivée, en accentuant surtout les caractères par lesquels ces disciplines diffèrent et peuvent se compléter l'une l'autre.... »

Ce traité contient l'exposition des plus importantes matières d'étude qui trouvent leur place entre les limites ainsi assignées à la chimie physique.

Les *principes généraux* sont énoncés et discutés dans le présent volume. Un second volume traitera des applications de la règle des phases aux corps purs, puis aux mélanges, ainsi que des relations qui existent entre la composition chimique d'un corps et ses propriétés. L'auteur se propose, dans une seconde partie, d'exposer les lois de la *matière diluée*, dans l'état gazeux ou dissous, puis l'*électrochimie*. Enfin, sauf additions imprévues, l'étude des *solutions colloïdales*, puis celle des *actions chimiques des radiations* termineraient l'ouvrage.

A Naturalist in Indian Seas, par M. A. Alcock. — Un vol. in-8° de 328 pages avec 98 planches hors texte. Londres, John Murray.

Parti dans la vie pour être chirurgien, M. A. Alcock, fut, par les circonstances, entraîné à sacrifier l'art médical à la zoologie. Et le très intéressant volume que nous avons sous les yeux renferme les observations que M. Alcock, devenu naturaliste, a faites, au cours d'une croisière hydrographique de quatre années sur le navire *Investigator* dans les parages maritimes de l'Inde. A vrai dire, cette œuvre s'adresse surtout au zoologiste, pour un bon tiers, et, pour les deux autres tiers, au zoologiste et au grand public à la fois. M. Alcock a soin, toutefois, de ne point verser dans un « technicisme » exagéré : il a, ailleurs, publié les monographies destinées au zoologiste pur; il veut, ici, attirer l'attention du profane surtout. Il y réussira, d'ailleurs, sans peine. On s'intéresse toujours à la faune des profondeurs, et M. Alcock a beaucoup à dire, et à faire voir sur cette faune. Et on s'intéresse toujours aux mœurs des animaux, et M. Alcock, sur ce sujet, aussi, a beaucoup à raconter. Il raconte autre chose encore, et ce n'est pas la partie la moins intéressante de son livre : il raconte ce qu'est la fonction d'une équipe hydrographique en service, à quelles besognes diverses s'occupent l'équipage et l'état-major d'un navire tel que l'*Investigator* au cours d'une croisière scientifique. Il énumère les différents travaux : les recherches qui permettent de faire le relevé des côtes et des fonds, les sondages, l'étude des courants, des températures, des marées; il énumère les méthodes aussi, et les instruments de l'océanographie moderne, qu'il s'agisse d'étudier les caractères physiques ou chimiques, ou la nature biologique de la région à explorer. Mais c'est surtout à cette dernière question qu'il s'arrête; c'est à l'étude de la faune qu'il consacre la plus grande partie de son œuvre. Celle-ci est très variée. Les parages des Indes sont très habités, et autour des récifs et des archipels, une faune très curieuse et très abondante a pris refuge. C'est cette faune qu'étudie M. Alcock, soit qu'il se promène sur un attoll à peine émergé, soit qu'il envoie la drague ou le faubert dans les grands fonds, soit encore qu'il aille récolter le plankton en haute mer.

Beaucoup d'animaux sont fort attrayants ou intéressants. Voici le *Periophthalmus*, par exemple, ce petit poisson qui aspire à devenir terrien, et qui sans cesse sort de l'eau pour venir se promener sur le plancher des vaches. Presque toute la journée, on le trouve sur le rivage, surtout quand celui-ci est boueux; il se chauffe au soleil, ou bien il se livre à la chasse. Ses nageoires pectorales lui servent de bras, il se dresse sur celles-ci, pour voir de plus loin, et pour avancer, et il est d'une merveilleuse agilité. On a beaucoup de peine à le prendre tant il est adroit à se faufiler, en cas de besoin, dans le terrier d'un crabe, ou dans les fentes d'un lacis de racines de palétuviers.

Autre chose, ici. C'est une série de petites criques qui ne communiquent avec la mer et ne reçoivent d'eau de celle-ci qu'une ou deux fois par an, aux grandes marées. Avec l'eau pénètrent beaucoup de poissons. Mais à mesure que le temps s'écoule, l'eau de la crique, pompée par le soleil, se fait rare, elle finit par disparaître. Et voilà une des manières dont peut se constituer une couche de fossiles.

Plus loin, autre problème biologique, que l'on élucidera plus tard. Mais pour cela, il faudra aller aux îles Cocos (au nord des Andamam). Le problème est triple. Du bétail indien a été abandonné sur ces îles : il a de quoi vivre, que deviendra-t-il? Se modifiera-t-il? Des chiens domestiques y ont été abandonnés aussi. Que deviendront-ils? Enfin sur la plus petite île Coco, il y a un

Digitized by Google

petit lac d'eau douce de nouvelle formation : quelle faune y trouvera-t-on?

Nous sommes maintenant aux Laquedives, dans l'îlot Pitti; — un îlot si rarement abordé par l'homme que les oiseaux y sont d'une familiarité déconcertante, mais M. Alcock est un vrai naturaliste, et non un chasseur, et il n'en tue pas un seul — nous sommes aux Laquedives. Le sol est pour ainsi dire couvert de jeunes de deux espèces de mouettes, quelques-uns vivants, mais la plupart morts ou mourants, avec beaucoup de squelettes fort bien nettoyés. D'où vient tout ce carnage? C'est très simple, répond M. Alcock. Tous ces jeunes sont détruits par des crabes, par deux d'entre eux, surtout, un Cénobite et un Ocypode. Et il est visible que M. Alcock, qui est très humain — comme le sont les véritables naturalistes — ne considère pas avec satisfaction toutes les opérations de la nature. Il y trouve trop de massacres, trop de souffrance. Plus gai est le spectacle dont M. Alcock est le témoin, sur un banc voisin du Godavéry. Sur le sol, en tous sens, un scintillement attire son attention. Tous les points brillent, tour à tour, et les éclats viennent des reflets du soleil sur de petits objets roses qui s'agitent. Ces objets roses ne sont autre chose que les pattes d'un tout petit crabe. Et les gestes que font ces milliers de crabes sont des gestes d'amour. Ils aperçoivent çà et là une femelle, et aussitôt ils lui font de grands gestes d'appel. Daigne-t-elle approcher? Alors le crabe danse positivement de joie : il se dresse sur ses orteils — *sit venia verbo* — et agite ses bras — *idem* — en signe d'une joie qui ne peut se contenir. Et il se bat avec ses voisins pour rester seul maître : et bientôt, nombre de pattes vont tomber inertes sur le sol, pour la possession d'une petite personne qui paraît d'ailleurs aussi froide qu'une pierre tombale.

Le livre de M. Alcock est plein d'observations intéressantes; il se fait aimer, par surcroît, par la mentalité de son auteur qui considère les choses de la nature avec infiniment d'intérêt et de sympathie, mais ne peut dissimuler qu'il y trouve aussi des motifs de tristesse. Le philosophe comprendra l'attitude de M. Alcock, et l'en aimera davantage.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

30 MARS-6 AVRIL 1903.

ARITHMÉTIQUE. — *M. Troncet* fait connaître le nouveau calculateur mécanique appelé arithmographe qu'il a imaginé et avec lequel chacun peut effectuer sûrement toutes les opérations arithmétiques. En effet, grâce à son emploi, tout le travail du calculateur, qui consiste à combiner des nombres, se trouve supprimé et il lui suffit d'inscrire des chiffres pour obtenir des résultats rigoureusement exacts.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Dans une nouvelle communication intitulée: **une éruption du volcan de Saint-Vincent**, *M. A. Lacroix*, de retour de la Martinique, rend compte de la visite rapide que, avant de quitter les Antilles, il a faite à Saint-Vincent, afin de comparer les résultats des dernières éruptions avec ceux des éruptions de la Montagne Pelée. Favorisé par un temps exceptionnellement clair, il a fait, en compagnie de MM. Deville, Hovey et Huckerby, l'ascension de la Soufrière et a pu assister, des bords mêmes du cratère, à une série d'éruptions d'un type qui ne semble pas avoir été décrit dans ce volcan jusqu'à présent.

— Bien avant qu'on eût découvert le moyen de préparer en grand l'air liquide, *M. W. de Fonvielle* avait adressé une note, dans laquelle il citait **une hypothèse de J.-B. Biot relative à la constitution de l'atmosphère**. Il revient aujourd'hui sur cette hypothèse, à propos des recherches récentes de MM. Moissan et Dewar sur la persistance des affinités chimiques à des températures voisines du zéro.

AÉROSTATION. — *M. Bianu* adresse une note touchant la **construction d'une machine volante**.

— *M. F. Gruet* envoie une note relative à l'**aérostation**.

THERMODYNAMIQUE. — M. Lippmann présente une note de *M. H. Pellat* **sur la température absolue déduite du thermomètre normal**, note dans laquelle il montre que la correction revient à ajouter un dixième de degré au nombre fourni pour la température absolue par la formule usuelle.

CHIMIE GÉNÉRALE. — Il résulte d'une nouvelle note de *MM. Henri Moissan* et *J. Dewar* **sur l'affinité à basse température et les réactions du fluor liquide à — 187°**, que cette affinité du fluor à cette température est encore assez puissante : 1° pour enflammer, sans le secours d'aucune énergie étrangère, le soufre, le sélénium, le phosphore, l'arsenic ; 2° pour décomposer violemment avec incandescence l'oxyde de calcium; 3° enfin pour donner avec l'anthracène un véritable mélange explosif. D'où il suit que, à de très basses températures, l'affinité se maintient, lorsqu'on s'adresse à des réactions aussi énergiques que celles fournies par le fluor au contact des corps simples ou composés.

— Les recherches de *M. H. Pélabon*, relatives à **l'action de l'hydrogène sur les sulfures d'arsenic en présence d'antimoine et sur le trisulfure d'antimoine en présence d'arsenic**, montrent, entre autres faits:

1° Que l'antimoine déplace complètement l'arsenic de ses sulfures, si les deux corps sont liquides;

2° Que le gaz hydrogène, chauffé en présence du sulfure d'antimoine et d'un mélange d'arsenic et d'antimoine, forme de l'hydrogène sulfuré, dont la proportion croît avec celle de l'arsenic dans le mélange précédent.

— Il ressort d'une étude de *M. Léo Vignon* **sur la constitution des nitrocelluloses**, que celles-ci, réduites en liqueur acide par le chlorure ferreux, donnent de l'oxycellulose. A ce point de vue, la cellulose se différencie nettement de la mannite et des autres alcools polyatomiques, que l'auteur a étudiés au point de vue de la nitration.

CHIMIE MINÉRALE. — Tous les essais tentés jusqu'à présent en vue d'obtenir l'**acide pyrophosphoreux** $P^2H^5O^4$ ayant échoué, *M. V. Auger* a repris les expériences de M. A. Besson relatives à la réaction de l'acide phosphoreux sur le trichlorure de phosphore, mais en ayant soin de pousser plus loin l'action de ce trichlorure; il est parvenu alors à réaliser la formation de l'acide pyrophosphoreux.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. A. Haller* présente un nouveau travail **sur les alcoylcamphres et les acylcyanocamphres et les éthers alcoylcamphocarboniques**, dans lequel il étudie

Digitized by Google

l'influence de la double liaison du noyau renfermant le carbone asymétrique sur le pouvoir rotatoire de la molécule.

— M. Fr. Sachs ayant fait part à *M. V. Grignard* de ses recherches **sur l'action du phosgène sur les combinaisons organomagnésiennes**, celui-ci fait connaître à son tour, dès maintenant, les résultats qu'il a obtenus dans la même voie, quoique, dit-il, ces résultats soient encore incomplets.

— *MM. Œchsner de Coninck* et *Raynaud* ont continué leurs recherches **sur la décomposition des acides organiques gras et aromatiques**, en traitant ces acides, à chaud, par un grand excès d'acide sulfurique ou de glycérine. Dans ces nouvelles expériences, ils ont eu soin d'élever progressivement la température, de manière à saisir, aussi exactement que possible, le moment où la décomposition s'établissait.

CHIMIE AGRICOLE. — **Les composés azotés que contient la terre arable.** — *M. G. André* avait examiné récemment la façon dont la terre végétale, prise à une même place, mais à des profondeurs croissantes, se comportait sous l'action de l'acide chlorhydrique et de la potasse, et avait fait remarquer que l'azote ammoniacal, dégagé de la solution chlorhydrique par ébullition de celle-ci avec la magnésie, croissait avec la profondeur, dans le cas d'une terre prélevée au début du printemps, alors que cet azote donnait des chiffres sensiblement égaux lorsque le prélèvement était effectué à l'automne.

Il étudie aujourd'hui la répartition de l'azote demeurant sous forme soluble non ammoniacale d'une part; d'autre part, celle de l'azote qui préexiste dans le sol sous forme ammoniacale proprement dite, indépendamment de toute action des réactifs sur la terre végétale.

BIOLOGIE. — On sait que, chez les nouveau-nés, surtout chez les rejetons débiles issus de mères malades, la fréquence et la gravité de certains processus morbides sont incontestables. Pour expliquer ces faits, on invoque habituellement des motifs un peu vagues (délicatesse des tissus, défaut d'accoutumance aux milieux extérieurs, vices hygiéniques, etc.).

Afin d'apporter plus de précision dans l'appréciation de ces causes, *MM. A. Charrin* et *G. Delamare* ont étudié **les défenses de l'organisme chez les nouveau-nés.** Ils ont constaté ainsi que, chez eux, soit au niveau des portes d'entrée, soit, pour nombre d'entre eux, dans les viscères, les conditions de la résistance aux agents pathogènes, à plusieurs égards, sont défectueuses. Par suite, il n'est pas surprenant, disent-ils, d'observer, à cet âge, relativement à une série de processus morbides, un certain degré de fréquence et de gravité.

ÉNERGÉTIQUE BIOLOGIQUE. — Lord Kelvin a fait, en 1902, au Congrès de l'Association britannique, une communication sur l'explication de la constance de la température du corps des Vertébrés à sang chaud, constance assez remarquable pour que le sujet chez lequel on la constate ait pu être assimilé à un véritable thermostat pourvu d'un excellent régulateur. Et, quant au problème des conditions du fonctionnement de cet *animal thermostat*, il était tenté de ne voir que des phénomènes de thermochimie dans les actes de la régulation de la chaleur animale.

Aujourd'hui, *M. A. Chauveau*, dans une longue note intitulée: **permanence des processus producteurs de la chaleur de combustion**, reprend, à propos de cette communication de lord Kelvin, la question des problèmes d'énergétique biologique et déclare, en terminant, que dès à présent, au point où le perfectionnement des méthodes et celui des appareils ont amené l'étude biophysique de la thermogenèse animale, on peut affirmer que, au point de vue thermogène, ces divers processus, étrangers aux actions oxydantes fondamentales, tendent à se neutraliser réciproquement. D'après la comparaison de la chaleur de combustion du potentiel consommé et de la chaleur produite par les sujets à l'intérieur du calorimètre et en conformité avec l'une des lois les plus importantes de Berthelot, il n'y a place, dit-il, dans le bilan initial et final de l'énergie totale employée aux travaux intérieurs et extérieurs de l'organisme animal, que pour les processus de la combustion lavoisiérienne.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — On sait depuis longtemps que la toxicité d'un élément déterminé est essentiellement fonction de la constitution chimique du composé sous lequel on présente cet élément à l'organisme. C'est ainsi que, à poids égal de mercure ou d'arsenic, le bichlorure de mercure est plus toxique que la succinimide mercurique, l'arséniate de soude plus toxique que le cacodylate de soude, etc.

En présence de ces faits, *M. A. Mouneyrat* s'est demandé si, étant donné un corps simple, on administrait, par voie hypodermique, les mêmes quantités de ce corps, et cela sous des formes chimiques différentes, à plusieurs animaux de même poids et de même espèce, cet élément se retrouverait en même quantité dans le sang de chacun de ces animaux? Sinon, quels seraient les composés qui passeraient le plus vite?

Des expériences plusieurs fois répétées l'ont conduit à cette conclusion que le sang des chiens, qui avaient reçu de l'arsenic sous la forme minérale (arsénite ou arséniate de soude), renfermait environ deux fois plus d'arsenic que le sang de ceux qui avaient reçu ce même métalloïde sous la forme organique (méthylarsinate de soude).

La note de M. Mouneyrat a pour titre : **influence de l'état chimique sous lequel on présente un élément à l'organisme sur la rapidité du passage de cet élément dans le sang.**

ANATOMIE COMPARÉE. — *M. J. Chaine* présente certaines **remarques sur la morphologie générale des muscles.**

Si, dit-il, on rapproche les unes des autres les différentes manières d'être qu'offrent certains organes dans leur développement, on constate que, lorsqu'une fonction s'établit, elle est d'abord remplie par des organes rudimentaires et mal adaptés à leur rôle. Ces organes nouveaux sont d'abord mal définis, plus ou moins irréguliers, ordinairement nombreux, peu stables et sans valeur morphologique bien définie. Puis, par une évolution ascendante progressive, mais variable, ces organes se fixent peu à peu, se spécialisent plus ou moins, et acquièrent une valeur morphologique et une individualité de plus en plus précise. C'est là un fait général qui s'observe partout dans le règne animal.

Or, dès 1900, M. Chaine avait fait prévoir que l'étude comparée d'un muscle, dans tout l'embranchement des Vertébrés, pouvait conduire à ces mêmes conclusions. A cette époque, les résultats que lui avaient fournis ses observations étaient trop peu nombreux pour lui permettre de généraliser. Aujourd'hui qu'il a étendu ses recherches et que de nouveaux résultats sont venus confirmer sa manière de voir, il croit utile de revenir sur ce sujet et, pour bien préciser les faits, il cite trois exemples choisis parmi les plus typiques.

PHYSIOLOGIE. — Quand on enregistre les soulèvements

Digitized by Google

successifs d'un poids par le médius jusqu'à épuisement, c'est-à-dire quand on recueille un ergogramme, ce sont des aires qu'on enregistre et non des hauteurs. Cependant, comme on opère d'habitude à une vitesse assez faible de rotation du cylindre, les aires ne sont pas sensibles, et ce qui ressort uniquement, ce sont les ordonnées maximums. Mais, jusqu'à présent, on s'était préoccupé exclusivement de ces efforts maximums; on avait considéré leur somme et *Mlle J. Joteyko* avait introduit, sous le nom de *quotient de fatigue* (quotient de la somme de ces efforts par le nombre des contractions), la notion d'effort moyen, qui a le double avantage d'être une caractéristique très concordante et très sûre d'un système musculaire, dans des conditions données, et d'exprimer une certaine relation entre des actions purement musculaires et des actions propres aux centres nerveux.

Dans une nouvelle communication intitulée : **une loi de décroissance de l'effort à l'ergographe**, *M. Charles Henry* et *Mlle J. Joteyko* font remarquer que, à partir d'une vitesse de 1 centimètre à la seconde, les aires se distinguent nettement et qu'on obtient des tracés d'aspect bien différent de celui des ergogrammes classiques. Chacune de ces aires se décompose en une première surface représentant du travail dynamique (élévation du poids) et en une seconde surface représentant du travail dit *statique* (soutien du poids). Il est évident, ajoutent-ils, que le calcul de ces deux sortes de travaux permet seul de mesurer rigoureusement le travail ergographique. En attendant qu'ils puissent présenter leurs études sur ce problème, comme les ordonnées maximums de ces aires sont particulièrement intéressantes, ils précisent aujourd'hui la relation mathématique qui relie normalement au temps, c'est-à-dire au nombre de contractions moins un (la première contraction correspondant au temps zéro), la somme de ces efforts maximums.

ZOOLOGIE. — **Les poissons de la famille des Athérinides**, qui sont l'objet d'une note de *M. Louis Roule*, sont des plus communs dans l'Europe occidentale. Recherchés pour l'alimentation, on les nomme souvent des Éperlans, les confondant à tort avec l'Éperlan véritable, qui appartient à la famille des Salmonidés.

Les uns habitent la mer; d'autres les eaux douces. Ces derniers constituent deux espèces : 1° l'*Atherina lacustris*, des fleuves et lacs italiens, que plusieurs auteurs rapportent à l'*Atherina Rissoi* ; 2° l'*Atherina Riqueti*, une espèce nouvelle que l'auteur a décrite l'année dernière. Celle-ci vit exclusivement dans le canal du Midi, qui met en relation le bassin de la Garonne avec la Méditerranée. M. Roule avait signalé, dans son mémoire, les différences qui permettent de distinguer entre elles ces deux espèces.

Mais il a fait, depuis lors, de nouvelles recherches sur ce sujet, et a trouvé en France l'*Atherina lacustris*. Celle-ci vit, en assez grande abondance, dans les eaux saumâtres, de la région d'Agde (extrémité occidentale de l'étang de Thau; rivière d'Agde, partie basse de l'Hérault conduisant à la mer ; canal du Midi, entre la treversée de l'Hérault et l'étang de Thau). Il a pu ainsi modifier ses études premières, les compléter et comparer les deux espèces des eaux douces aux espèces marines. Ce sont les résultats de ces nouvelles recherches qu'il fait connaître aujourd'hui.

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *M. C. Queva* appelle l'attention sur la structure **des radicelles de la Mâcre** (*Trapa natans*), structure si particulière qu'elle est le seul exemple connu d'une racine de Phanérogame à faisceau unipolaire. Or, dit l'auteur, cette possibilité de voir la masse libéro-ligneuse d'une racine grêle se réduire à un faisceau unipolaire remet en question la valeur des racines anormales qu'on connait chez les *Isoètes* et chez certains Lycopodes, et qu'on avait considérées soit comme des demi-racines, soit comme des racines à faisceau bipolaire courbé.

PALÉONTOLOGIE ANIMALE. — *M. Ray Lankester* communique deux dessins du **crâne d'un Mammifère gigantesque qu'on vient de découvrir dans les sables de l'éocène supérieur du Fayum (Egypte)**, et pour lequel M. Beadnell (du Service de la Carte géologique de l'Égypte), auteur de la découverte, propose le nom d'*Arsinoïtherium*. Cette dénomination rappelle la reine Arsinoë, qui avait son palais près des terrains, à présent déserts, où l'on a trouvé les restes de ce curieux Mammmifère.

Les pièces de cet animal, que l'on connaisse actuellement, sont : 1° deux crânes et une mâchoire inférieure appartenant au British Museum ; 2° un crâne complet, deux autres moins complets, des os des membres et de la colonne vertébrale, qui ont été déposés dans le Musée du Caire.

La tête est d'à peu près un mètre de longueur. Sur la région nasale se trouve une double corne osseuse, d'une grandeur énorme. Plus près des orbites existe encore une paire de cornes plus petites. A première vue le crâne complet rappelle celui d'un Rhinocéros ; mais cette ressemblance est tout à fait superficielle, puisque ces cornes sont de solides masses osseuses et les dents n'ont aucune similitude avec celles des Rhinocérotides. Celles-ci sont d'un type très simple comme chez les Dinothères. L'os supra-occipital est presque horizontal, comme chez les Éléphants, et les grands os des membres antérieurs et postérieurs ont des caractères qui n'ont été trouvés nulle part que chez ces Pachydermes.

Bref, M. Ray Lankester est disposé à envisager l'*Arsinoïtherium* comme dérivant de la souche primitive des Éléphants. Ce serait un *Elephas* qui n'avait ni proboscis ni défenses dentaires, mais qui aurait été moulé (pour ainsi dire) dans la forme Rhinocérotide.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — L'étude de la flore fossile du trias du pied occidental des Vosges, dont *M. P. Fliche* s'occupe depuis plusieurs années, lui a fourni un certain nombre de faits nouveaux, parmi lesquels il en est qu'il signale immédiatement en raison de leur intérêt : il s'agit **des Corps problématiques et des Algues du trias en Lorraine.**

Les fossiles, désignés sous le nom de *Corps problématiques*, sont ainsi nommés parce que leur attribution première à des Algues était des plus douteuses, le plus souvent manifestement fausse. Ils proviennent cependant, dit l'auteur, d'êtres organisés, ne fût-ce qu'à titre de pistes. Ils se rencontrent exclusivement dans le trias moyen et supérieur ; M. Fliche a observé les genres *Gyrochorte*, *Palæophycus*, *Chondrites*, *Bactryllium* et *Spongillopsis*.

ÉLECTION. — *M. A. de Forcrand* est nommé Correspondant de l'Académie, dans la section de chimie, en remplacement de *M. Reboul*, décédé, par 34 suffrages sur 48 votants.

M. Guntz obtient 11 voix, *M. Van t'Hoff* 2 voix et *M. Barbier* 1 voix.

E. RIVIÈRE.

Digitized by Google

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Électrisation artificielle du globe terrestre. — Le fait que malgré la courbure du globe terrestre les ondes hertziennes sont capables de franchir des distances extrêmement considérables, s'accorde mal avec l'idée qu'on s'est généralement formée du mécanisme de la télégraphie sans fil. *M. E. Lecher* a fait voir qu'il serait possible de se rendre compte de ces phénomènes, en admettant que les ondes se déplacent à la surface conductrice de la Terre de la même manière que les ondes électriques se propageant le long des fils conducteurs. Cette explication qui, alors, ne s'imposait pas à l'exclusion de toutes les autres, semble seule admissible depuis que M. Marconi a réalisé des transmissions radiotélégraphiques au travers de l'Atlantique. C'est pourquoi M. Lecher, dans une conférence faite devant la Société allemande de mathématiques, à Prague, et que résume *Physikalische Zeitschrift*, revient sur cette question et expose son ancienne théorie sous une forme essentiellement identique, mais plus simple.

La question de savoir s'il ne serait pas possible d'engendrer des signes télégraphiques en des endroits éloignés, en électrisant le globe terrestre par un procédé artificiel, question qui se présente naturellement à l'esprit, doit être écartée en raison de ce qu'une tentative pareille aurait de difficile, voire même d'impossible. Et cependant c'est une électrisation artificielle de notre Terre qui a lieu en quelque sorte, dans la télégraphie sans fil. C'est qu'en effet, dans une antenne transmettrice, l'une des électricités, après avoir été projetée de la terre et avant d'avoir parcouru dans le conducteur un trajet supérieur à 50 mètres, est ramenée à la terre, et ainsi de suite. Toute antenne étant mise à la terre, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un condensateur, la terre à cet endroit est périodiquement chargée d'électricités alternativement positive et négative, par les oscillations produites dans ce long fil vertical. Or ces charges électriques se propagent à la surface de la terre d'une façon absolument analogue à la propagation des ondes aqueuses à la surface de l'eau. C'est ainsi que les antennes réceptrices reçoivent à leur tour des charges alternativement positives et négatives y produisant l'oscillation qui impressionne le cohéreur.

Pour comprendre ces phénomènes, on n'a besoin de discuter ni l'éther, ni les ondes éthériennes, ni même de se baser sur les vues de Maxwell et de Hertz. Que ces charges alternatives des différents endroits de la surface soient, en effet, accompagnées d'oscillations verticales au sein du diélectrique, qu'en d'autres mots les ondes éthériennes de Hertz se produisent, voilà qui va sans dire, bien que, pour l'interprétation proposée par l'auteur, ceci ne soit qu'un fait d'une importance secondaire.

Cette manière de voir suggère la possibilité de l'expérience suivante: Étant donnés, à la surface de la terre, deux points *a* et *b*, tels que *ab* soit dirigé vers l'antenne transmettrice, si le trajet *ab* est égal à une demi-longueur d'onde, *a* et *b* seront chargés positivement et négativement avec des alternances correspondant exactement à la période des oscillations. En établissant en *a* et en *b* des plaques métalliques horizontales d'une certaine étendue et en réunissant ces deux points par un fil horizontal, on verra ce fil devenir le siège d'oscillations électriques.

Une expérience pareille ne serait pas seulement intéressante en ce qu'elle servirait à contrôler les vues de l'auteur, mais présenterait encore des avantages techniques, pourvu qu'il fût possible de recevoir de cette manière les ondes électriques. Le fil *ab* ne répondra en effet que s'il pointe exactement vers la station transmettrice. Il serait d'autre part facile d'indiquer bien des dispositifs similaires, qui comme celui-ci pourraient fournir des éclaircissements sur l'absorption de ces charges oscillatoires par la terre et la mer. L'absorption peu considérable que l'eau fait subir aux ondes supérieures à 100 mètres semble plutôt confirmer l'hypothèse de l'auteur.

Sur la luminescence du nitrate d'uranium. — On connaît l'intéressant phénomène présenté par certains cristaux, tels que ceux du sucre, qui émettent une lueur caractéristique, quand on les heurte ou qu'on les frotte les uns contre les autres. Ce phénomène s'observe avec un éclat particulier dans le cas du nitrate d'uranium; en agitant un vase de verre renfermant ce sel, on voit, dans une chambre obscure, reluire vivement les endroits de la paroi frappés par les cristaux. Comme, d'autre part, cette lueur rappelle par sa couleur vert jaunâtre et son lustre caractéristique la fluorescence du radium, et que les sels d'uranium sont également radio-actifs, l'hypothèse se présente à l'esprit que des traces de radium, présentes dans les sels d'uranium, par leurs effets inducteurs, produiraient le phénomène en cause.

Dans le n° 11 de *Physikalische Zeitschrift*, *M. f. Härdén* étudie cette importante question. Voici les expériences qu'entreprend ce savant, en vue d'examiner le rôle que pourrait jouer, dans ces phénomènes de luminescence, l'oxydation de l'uranium avec formation d'acide nitrique libre sous l'action de l'air atmosphérique: trois tubes de verre renfermant du nitrate d'uranium, au sein de l'air sous la pression atmosphérique, dans une atmosphère d'hydrogène de même pression et dans le vide, respectivement, ont été scellés à la lampe. Or comme c'est précisément le tube à vide qui présente la luminescence la plus intense, ces phénomènes ne pouvant être dus à la présence de l'oxygène, l'hypothèse sus-indiquée semble se confirmer.

En introduisant ces tubes dans un champ électrique variable, l'auteur constate de plus que la présence du nitrate d'uranium dans un tube non raréfié est susceptible d'engendrer l'*effet* dit de *Geissler*, c'est-à-dire que ces tubes présentent la lueur caractéristique des tubes de Geissler. Les radiations émises par le nitrate d'uranium ne paraissent pas, d'autre part, être capables d'impressionner les plaques photographiques au travers d'objets opaques; dans ce même cas, l'on n'observe pas non plus de fluorescence sur un écran au platinocyanure de baryum. La fréquence du champ électrostatique joue, semble-t-il, un rôle remarquable dans ces phénomènes; lorsqu'en effet au lieu d'une bobine d'induction ordinaire, un transformateur de Tesla est employé pour produire le champ, il faut une tension bien supérieure pour que la luminescence se produise. Les champs magnétiques les plus intenses se montrent absolument inactifs; aussi l'auteur incline à croire qu'on est en présence d'un phénomène d'induction électrostatique et non pas magnétique.

Existe-t-il une absorption d'énergie de gravitation par les substances radio-actives? — On a souvent émis l'hypothèse que l'énergie perdue par les substances radioactives leur serait restituée sous la forme d'énergie de

Digitized by Google

gravitation, et dans un récent travail, M. Geigel tâche de vérifier cette prévision par une expérience où une petite sphère de plomb semblait perdre de son poids, quand on l'exposait à un rayonnement radio-actif. Cependant comme les différences de poids observées par ce savant semblent rentrer dans les limites des erreurs de l'expérience, *M. T. Forch*, dans une note parue dans le n° 11 de *Physikalische Zeitschrift*, se propose de contrôler les conclusions de ce dernier, en répétant ses expériences dans des conditions quelque peu modifiées. Il résulte des recherches de l'auteur que — au moins pour la substance radio-active dont il se sert — il n'y a point d'absorption d'énergie de gravitation supérieure au 1/25 000 000 de la masse de plomb.

Dans le même fascicule du périodique cité, nous trouvons une étude théorique relative à ce même sujet. *M. G. Kuzera*, examinant les considérations théoriques dont s'est inspiré M. Geigel, critique surtout l'assertion de ce dernier, qu'on pourrait considérer les masses agissant sur la sphère de plomb comme étant condensées dans les centres de gravité des cordes interceptées par la surface de la terre et proportionnelles à leur longueur. En effet, pour intégrer sur une figure à trois dimensions, il faut choisir pour éléments d'intégration, des éléments également tridimensionnels. En corrigeant, de cette manière, les calculs de M. Geigel, ceux-ci se trouvent notablement modifiés. Il ne s'agit ici, du reste, que d'une première approximation assez grossière.

ASTRONOMIE

La température des étoiles. — *MM. Wien, Lummer* et *Pringhstreim* ont effectué de nombreuses recherches sur les lois du rayonnement. Ils ont exposé leurs travaux dans le t. II des *Rapports présentés au Congrès international de physique* en 1900, avec l'indication d'une méthode de détermination de la température des corps rayonnants, d'après la répartition de l'énergie dans leur spectre.

Cette méthode, d'après le *Bulletin astronomique*, repose sur l'équation de Wien,

$$\lambda m \, T = \text{constante},$$

dans laquelle λm est la longueur d'onde du maximum de l'énergie, et T la température absolue.

La valeur de la constante étant 2940 pour le corps noir et 2630 pour le platine poli, ces deux chiffres fournissent deux limites entre lesquelles se trouve comprise la température T des corps dont on connaît λm.

M. Harkangi a tenté d'appliquer cette méthode aux mesures photométriques des astres dont les spectres solaires ont été déterminés par *M. Vogel*. Au lieu de chercher graphiquement λm pour chaque spectre, il a préféré se servir d'une transformation de l'équation de Wien pour obtenir la différence $\lambda M - \lambda m$ entre les positions du maximum dans le spectre solaire et le spectre considéré. En adoptant 0,54 pour le soleil, il a obtenu les résultats suivants :

Sources.	λm	T_1	T_2
Sirius	0,46	6400	5700
Véga	0,46	6400	5700
Arcturus	1,08	2700	2450
Aldébaran	1,03	2850	2550
Bételgeuse	0,94	3150	2800
Pétrole	1,45	2050	1800
Lumière électrique	0,84	3500	3150
Soleil	0,54	5450	4850

Si l'on tient compte d'une correction dépendant de l'extinction, on obtient les résultats ci-dessous :

Sources.	λm	T_1	T_2
Sirius	0,37	7950	7100
Pétrole	1,54	1900	1700
Lumière électrique	0,93	3150	2850

Ces nombres donnent une idée fort vraisemblable de la température des étoiles. Les blanches ou bleues (*Sirius* et *Véga*) sont beaucoup plus chaudes que les rouges (*Bételgeuse*) et les jaunes (*Arcturus*, *Aldébaran*).

La gémination des canaux de Mars. — *Astronomische Nachrichten* renferme une note de *M. Strehl* tendant à démontrer que ce dédoublement n'est qu'un phénomène de diffraction résultant d'une mise au point défectueuse; c'est ce que lui ont prouvé des expériences directes.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Analyse de la boue tombée en Belgique le 22 février 1903. — *M. W. Prinz* donne, dans *Ciel et Terre*, l'analyse de la boue tombée en Belgique le 22 février dernier.

L'échantillon du sédiment de cette pluie remarquable a été recueilli au château des Amerois (près de Bouillon).

Il est constitué par une poudre de couleur café au lait clair, extraordinairement fine et agglutinante à sec. Les essais ont été restreints, la quantité de substance mise à la disposition de M. Prinz étant très minime et ne pouvant être complètement sacrifiée. Pourtant l'analyse microscopique a fourni des résultats probants.

Mélangée à de l'eau, la poudre forme une pâte brune, foncée, très fine, d'aspect argileux, à odeur terreuse prononcée. Elle se décolore à la chaleur en dégageant une odeur empyreumatique, et la calcination lui donne une certaine cohérence, moins forte cependant que celle d'une substance réellement argileuse. Lorsqu'on expose l'échantillon à un feu plus vif, il fond, sur les bords, en un verre noirâtre, magnétique.

L'examen microscopique de la substance, dans son état naturel, montre des grumeaux brun jaunâtre, des filaments et des débris végétaux divers, ainsi que des fragments minéraux, en grains grossiers, qui sont évidemment, pour la plupart, d'origine accidentelle. M. Prinz a reconnu des débris de roches schisteuses et du mica; du quartz en esquilles, en grains arrondis, parfois en petits prismes pyramidés, du feldspath orthose, du zircon, des fragments d'aiguilles, groupées en V, de rutile, de la tourmaline, de très rares esquilles de hornblende, du grenat, etc.; bref, surtout les minéraux propres aux roches ardennaises. Leurs dimensions sont, en général, de quelques centièmes de millimètre.

On constate aussi la présence d'un grand nombre de corpuscules blanc jaunâtre, vivement biréfringents, dont les uns ont un contour ovalaire, tandis que d'autres sont plutôt fusiformes; très rarement on les trouve groupés en masses étoilées. Ils sont de même nature que de minuscules losanges, dont les plus grands ont une apparence rhomboédrique et qui s'éteignent, en lumière polarisée, suivant les diagonales. Leur petitesse (0,01 et au-dessous) ne permet que rarement d'en mesurer les angles. L'angle plan obtus étant voisin de 102°, il faut les rapporter au carbonate de calcium, détermination que les essais ultérieurs sont venus confirmer.

Toute la masse est remplie de granules et de sphérules opaques, certains des uns et des autres se déplacent

Digitized by Google

quand on approche un barreau aimanté de la préparation; ils sont donc de nature ferrugineuse. Beaucoup restent immobiles; ce sont des parcelles charbonneuses et vitreuses.

Mais ce qui est particulièrement caractéristique, c'est le grand nombre de sphérules vitreuses que l'on observe dans toutes les préparations. On en voit de toutes les grandeurs, de quelques microns, à trois centièmes de millimètre. Cette dernière dimension est fréquente. Exceptionnellement, on en trouve de six, de huit et même de douze centièmes de millimètre.

Ces perles de verre, parfaitement isotropes, ont toutes les teintes du vert et du vert bouteille. Plus rarement elles sont blanches; fréquemment elles sont très foncées, ou noires, opaques. Avec des esquilles de verre, offrant les mêmes colorations, elles constituent une grande partie de la poudre.

Avant de conclure que les perles de verre étaient d'origine volcanique, M. Prinz a revu des préparations de particules recueillies en filtrant la pluie reçue dans un récipient placé dans le jardin de *M. Solvay*, à Bruxelles. Il a alors constaté que, dans la très minime quantité de substance restée sur le filtre, il y avait des parcelles vitreuses, des sphérules bulleuses, auxquelles, n'étant pas prévenu, il n'avait pas primitivement accordé d'attention.

Bien que les débris des granules vitreux offrissent les caractères et les dimensions des matériaux certainement éruptifs, tant fossiles que récents (Penck, *Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesell.*, 1878), un doute est venu à M. Prinz et il a examiné la poudre fine jaunâtre recueillie sur une plate-forme de son habitation. Elle diffère de la poussière des Amerois par l'absence de matière floconneuse argileuse, de la calcite, des débris végétaux; enfin, elle ne contient presque pas de matières organiques. Par contre, le quartz domine et les coquilles feldspathiques, vitreuses ou ponceuses, n'y manquent pas.

En raison du grand nombre de perles vitreuses trouvées dans ces conditions, M. Prinz a voulu examiner des échantillons de cendres prélevés dans les cheminées de foyers intensifs à la houille: dans tous, il a retrouvé identiquement les mêmes granules, ayant les dimensions, l'association en chapelet, les couleurs, la grande bulle excentrique, en un mot les caractères des sphérules volcaniques.

Dans ces conditions, il ne paraît pas possible de se baser sur la présence de ces éléments pour admettre l'origine éruptive, même partielle, de l'échantillon du 22 février.

PALÉONTOLOGIE.

L'homme fossile du Kansas. — Depuis un an, environ, la presse scientifique américaine — et la presse non scientifique aussi bien — s'occupent fort d'une trouvaille qui a été faite dans les environs de la ville de Lansing, dans une petite vallée tributaire de la grande vallée du Missouri. Un fermier s'était mis à agrandir une caverne naturelle pour en faire un magasin destiné à recevoir des légumes et d'autres produits. Celle-ci était assez profonde: elle mesurait plus de 20 mètres. Au bout, en février 1902, un squelette humain fut découvert. Cette découverte attira l'attention de *M. Long*, curateur du musée de la ville de Kansas; on recueillit les ossements et, bientôt, on se mit à échafauder des hypothèses. C'est l'ensemble de celles-ci, et aussi des faits relatifs à la caverne et à son contenu, que *M. S. W. Williston*, professeur à l'Université de Chicago, nous donne, dans le dernier numéro de *Popular Science Monthly*, un fort intéressant résumé.

Disons d'abord en quoi consistent les restes. Ceux-ci appartiennent à deux squelettes: l'un d'un adulte, l'autre d'un enfant de neuf ans environ. De l'enfant, il ne reste que la mâchoire supérieure gauche. De l'adulte, les ossements sont plus nombreux, et à peu près en place. C'est le squelette d'une femme, probablement, ayant de quarante à cinquante ans, de structure plutôt grêle. Il reposait sur le sol, recouvert d'une couche de limon qui tapisse celui-ci d'un bout à l'autre de la caverne, et qui s'explique par le voisinage du Missouri ou d'une autre rivière.

Le fémur droit était engagé dans sa cavité cotyloïde; le gauche reposait en travers du précédent. Quelques-uns des os d'un pied étaient encore unis entre eux; et presque tous les os du corps étaient présents. On paraît croire, de façon générale, que le corps, tout de suite après la mort, a dû passer un certain temps sous l'eau: autrement, il aurait été dépecé par les fauves qui en auraient éparpillé les différentes parties.

Maintenant, quel peut être l'âge de ces débris humains?

Les avis sont partagés. *MM. Winchell* et *Upham* sont d'avis que le limon qui recouvre le squelette a dû être déposé lors de la quatrième poussée des glaciers américains vers le Sud, lors de l'avant-dernière grande extension glaciaire. Ce limon serait du loess glaciaire. *M. Chamberlin* avec *MM. Salisbury* et *Calvin*, d'autre part, pensent que ce limon est beaucoup plus récent, et qu'il provient de crues de la rivière. Dans ce cas, les restes seraient d'une époque beaucoup moins éloignée que l'époque glaciaire.

Ceux-ci, il faut l'avouer, sont de type moderne. Le squelette pourrait parfaitement appartenir à un Indien moderne. Mais l'Indien moderne et celui d'il y a douze ou quinze mille ans, sont-ils très différents? Rien ne le démontre. Aussi l'incertitude reste-t-elle considérable. La femme de Lansing est-elle glaciaire ou post-glaciaire? On ne sait. Mais elle ne peut être d'une antiquité qui la rende particulièrement intéressante pour l'anthropologie en général. Et c'est regrettable.

La plus ancienne caverne à ossements en Europe. — *M. Boyd Dawkins* a décrit récemment, à une réunion de la Société géologique anglaise, une caverne à ossements qui est plus ancienne, semble-t-il, qu'aucune des cavernes jusqu'ici découvertes en Angleterre ou sur le continent. Cette caverne est située à quelques milles au nord de Buxton dans le Derbyshire, dans les carrières de pierre calcaire de Dove Holes, à plus de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle paraît avoir été autrefois reliée à une caverne plus vaste, située plus haut, maintenant disparue, et d'où les eaux auraient charrié les ossements dans la caverne du bas. L'âge de celle-ci peut être établi par les restes qu'on y trouve. Les ossements appartiennent à des espèces variées: éléphant, hyène, mastodonte, tigre à dents en sabre (voisin du *Smilodon*), rhinocéros, cheval, etc.; espèces qui ont disparu de l'Europe occidentale lors de l'abaissement de température qui a précédé l'époque glaciaire. Il est certain que les ossements se rapportent à une époque antérieure à celle de la période glaciaire, et probablement au pliocène, alors que les autres cavernes connues ne contiennent que des restes d'animaux d'une époque plus récente, de l'époque pléistocène.

Digitized by Google

BIOLOGIE

Sur l'accroissement des organismes. — Dans une brochure spéciale, *M. Lovrich Sandor*, de Budapest, étudie les propriétés de la substance vivante et montre que l'accroissement est une fonction spécifique de cette substance dont le principe serait l'activité. M. Sandor établit en outre que la pression joue un rôle capital dans le développement des corps animés, la diminution de pression hâtant ce développement, tandis que l'augmentation la diminue.

En maintenant une citrouille sous une pression de 5 atmosphères, M. Sandor a pu arrêter tout développement pendant dix jours; après rétablissement de la pression normale au contraire, la citrouille reprenait son accroissement régulier.

La fulguro-génésis. — La *fulguro-génesis* est une théorie que son auteur, *M. E. Lœwenthal*, de Berlin, oppose à la théorie de l'évolution et suivant laquelle le groupement des molécules d'éther s'effectuerait sous l'influence de courants électriques alternatifs à très grande fréquence.

M. Lœwenthal expose sa théorie dans une série de brochures et base sur ce principe une méthode pour la régénération des tissus par l'emploi de courants à haute fréquence.

SCIENCES MÉDICALES

Une mouche nuisible. — *M. Saint-Georges Gray*, chirurgien colonial à Sainte-Lucie, donne, dans le *British Medical Journal* du 28 mars, des renseignements intéressants sur plusieurs cas observés par lui, de parasitisme d'une certaine mouche sur l'homme. La mouche en question est la *Chrysomyia* (*Compsomyia*) *macellaria* : elle habite tout le nouveau monde, ou peu s'en faut, ayant été rencontrée de la Patagonie au Canada; elle est l'objet d'une aversion bien explicable, en raison de son habitude de s'attaquer aux animaux domestiques pour déposer sur eux ses œufs; aux animaux, et parfois aussi à l'homme, au moins dans les parties tropicales et sub-tropicales de son habitat. Cette mouche est petite, de couleur bleu vert, avec reflets métalliques; elle a le corps couvert de poils noirs raides, et trois raies noires longitudinales, sur le thorax, la distinguent de ses congénères les plus rapprochées. Quand elle est sur le point de pondre, elle recherche un corps en décomposition, ou bien une partie malade d'un être vivant: une plaie de préférence. Il est très difficile de faire les autopsies à Sainte-Lucie, dit M. Saint-Georges, surtout quand il s'agit de cadavres un peu avancés : de près et de loin accourent des milliers de mouches qui sont importunes et encombrantes. L'oviposition se fait de manière très prompte, et en quelques secondes la femelle a déposé un nombre considérable d'œufs, trois et quatre cents, a-t-on dit. Cette opération se fait en plusieurs fois, et en des points différents. Les œufs viennent très vite à éclosion, en un temps qui varie de une à neuf ou dix heures. Il en sort des larves apodes, allongées, grêles, et très actives ; elles sont composées de 12 segments, dont chacun porte un anneau de petits poils droits et raides, ce qui donne à l'ensemble de l'animal l'apparence d'une vis, d'où le nom de *screw-worm* (ver à vis) qui est communément donné à cette larve. Celle-ci vit dans les tissus où elle a été mise lors de l'oviposition, et va de ci de là, parmi eux, dévorant tout ce qui est comestible, la chair, vivante, ou morte, et même les os. Il en résulte, chez l'animal vivant, une plaie grouillante, d'odeur infecte, où les vers se promènent au milieu des tissus dont une bonne partie, frappée de gangrène, se désagrège et pourrit. Cette plaie n'est, le plus souvent, que l'agrandissement d'une plaie déjà existante : la mouche profite volontiers, pour y déposer ses œufs, des surfaces mises à nu qui se trouvent à l'ombilic des jeunes veaux, ou sur n'importe quelle partie du corps du bétail qui s'est blessé aux ronces artificielles formant clôture. M. Saint-Georges Gray a vu une chèvre qui portait à la cuisse une plaie accrue par une oviposition de *Chrysomyia*, qui présentait des dimensions telles qu'on y aurait sans peine mis la main tout entière.

Les larves vivent pendant une huitaine de jours dans la plaie; après ce temps, ayant atteint leur maturité, elles s'échappent au dehors et vont se cacher dans le sol, ou dans les fentes du parquet, pour subir la transformation. Celle-ci se fait au bout de dix ou douze jours.

La mouche s'attaque parfois à l'homme. Celui-ci n'a rien à en craindre à l'état de santé et de veille, mais pendant la maladie, et durant le sommeil, il est plus exposé à ses entreprises. Une mouche a vite fait de déposer ses œufs dans la muqueuse des narines, ou de la bouche, chez une personne endormie, surtout si celle-ci souffre d'un catarrhe nasal. Elle a vite fait, aussi, de déposer ses œufs dans une plaie, durant que celle-ci est à vif; aussi, dans les régions où la mouche est abondante, est-il recommandé de surveiller avec des soins particuliers les plaies. Malgré toutes les précautions, toutefois, les accidents se produisent encore assez souvent. M. Gray, en quelques mois, a observé cinq cas à Sainte-Lucie. Ils peuvent se résumer rapidement.

1. Jeune femme qui entre à l'hôpital avec un ulcère de la lèvre supérieure. L'ulcère est à peu près guéri par le traitement prescrit, quand on aperçoit des larves dans le nez. La malade guérit, en y laissant, toutefois, la plus grande partie de sa lèvre supérieure et de la cloison du nez.

2. Amputé de l'avant-bras, pour affection maligne, qui reparaît dans les glandes axillaires; abcès, où bientôt on trouve une masse de larves. Mort d'épuisement par la maladie primitive.

3. Jeune femme tuberculeuse, ayant de la diarrhée. Se découvre la nuit. Un jour, il lui sort une larve du rectum. On examine : et de toute la région s'échappent de nombreuses larves... L'inoculation avait évidemment eu lieu pendant le sommeil. (Morte de tuberculose.)

4. Autre tuberculeuse, avec ozène. Du nez s'écoule un mucus fétide, bientôt sanglant, puis viennent des larves sortant des narines et de la bouche. (Morte de sa maladie.)

5. Homme, cinquante ans, qui, s'étant fait une petite blessure au gros orteil gauche, la soigne avec le « remède créole », une mixture d'herbes et de feuilles bouillies avec du suif, de l'huile de baleine, un peu de bouse de vache, et d'autres substances. Résultat : un ulcère fétide, bientôt envahi par des larves. L'orteil devient un vaste réceptacle à pus et à larves; les os se ramollissent, bref tout l'orteil tombe en gangrène et doit être sacrifié, après avoir fourni 67 larves.

On le voit, la *Chrysomyia* des Amériques est une mouche fort malfaisante.

Les bactéries des huîtres. — Il est un microbe sur lequel on a beaucoup discuté : c'est le *Bacillus coli*. Pour les uns, il ne se trouverait que dans les eaux contami-

Digitized by Google

nées par des déjections suspectes, et toute eau contenant ce bacille devrait être considérée avec suspicion; pour d'autres, il n'aurait pas une aussi mauvaise réputation. Quelques bactérologistes ont même pensé que ce bacille pourrait exister normalement dans l'intestin de l'huître, sans inconvénients pour celle-ci, et sans inconvénients pour ceux qui s'en nourrissent. *M. C. A. Fuller* a voulu voir ce qu'il y a d'exact dans cette façon de voir. Des recherches antérieures lui avaient fait voir que le bacille en question n'existe pas dans les huîtres provenant d'une eau parfaitement propre: mais la question était assez importante pour qu'il l'étudiât à nouveau. C'est ce qu'il fit, nous dit *Science*, en examinant l'intestin de plus de 200 huîtres prises à un banc extrêmement pur, pendant les mois d'octobre et novembre derniers. Le résultat a été que l'eau de mer, elle-même, ne renfermait pas de *B. coli*; et que pas un *B. coli* n'a été trouvé dans les huîtres. La présence du bacille en question dans une huître doit être considérée comme un indice de contamination.

BOTANIQUE

Les vents dominants indiqués par les arbres. — Telle est la question qui fait l'objet d'une très intéressante communication de *M. J. Früh*, faite à la Société de Géographie et d'Ethnographie de Zurich, et que nous trouvons analysée dans *Ciel et Terre*. Il est hors de doute que le vent constitue un facteur externe agissant puissamment sur le développement des végétaux et surtout sur les arbres. On peut même dire que l'absence ou l'existence de forêts dépend en grande partie de la situation de la région considérée par rapport au vent. Divers facteurs, dont les principaux sont les suivants, influent sur l'action mécanique que le vent exerce sur les végétaux:

1° La position et les conditions topographiques de la contrée. Ainsi le vent se fait sentir plus sur les plateaux que dans les vallées;

2° La nature du sol, dont dépend la stabilité des végétaux;

3° L'état des végétaux: dimension et quantité des feuilles, des rameaux, feuillage persistant ou caduc;

4° Le vent peut transporter des matières solides qui blessent les végétaux. Son action mécanique peut être doublée d'une action chimique (vents chargés de sel marin, qui peut corroder les feuilles).

Le vent toutefois agit avant tout comme agent de dessiccation, et c'est de cette manière qu'il parvient à imprimer dans certains cas un aspect spécial aux végétaux.

L'action lente mais soutenue des vents dominants sur les arbres, se traduit par l'apparition de quelques formes arborescentes assez particulières, que M. Früh classe de la manière suivante:

1° Tronc vertical, mais dépourvu de branches sur la partie faisant face au vent;

2° Sommet du tronc incliné suivant la direction du vent dominant. Couronne asymétrique, plus développée à l'abri du vent;

3° Arbre complètement incliné et rabougri. Dans les massifs les arbres et les arbustes sont presque couchés les uns sur les autres. Leurs dimensions décroissent à mesure qu'on se dirige vers le côté de la forêt frappé par le vent;

4° Tronc et couronne peuvent être inclinés suivant des directions différentes. Dans ce cas l'inclinaison du tronc a été provoquée par des vents forts mais temporaires, tandis que la couronne garde la direction des vents dominants.

Ces déformations se rencontrent surtout dans les contrées voisines de la mer ou peu accidentées. Dans les régions équatoriales, où sévissent souvent des cyclones violents, on ne peut pas toujours noter une influence des vents dominants, car leur effet est trop souvent anéanti par les vents variés de ces bourrasques.

Les arbres les plus sensibles à l'action des vents dominants sont, d'après Früh, les suivants: cerisier, prunier, noyer, peuplier noir, sorbier, tilleul, pin sylvestre, mélèze, pin Weymouth. *Picea excelsa*, *Abies pectinata* et *Pinus montana* seraient, au contraire, des espèces résistantes et, par le fait, recommandables pour le boisement des régions exposées aux vents.

Le travail de M. Früh se termine par la relation des observations faites, dans les différentes parties du globe, sur l'inclinaison des arbres provoquée par les vents dominants. La comparaison de ces résultats avec ceux fournis par les observations anémométriques montre qu'en général on parvient à retrouver, chez les arbres, une déformation provoquée par les vents. Ce fait ne serait pas ignoré par certaines peuplades sauvages qui, à l'occasion, utilisent cette indication pour se guider dans leurs pérégrinations.

Quand on parcourt les parties de la Belgique voisines de la mer, on voit d'une manière frappante l'influence qu'y exercent les vents les plus forts et les plus constants sur les arbres. Ceux-ci sont, en général, inclinés vers l'intérieur du pays. Leurs branches brisées ou pliées indiquent suffisamment l'effet néfaste des vents. Rappelons aussi qu'on a constaté, il y a bien longtemps, que les troncs d'arbres enterrés dans les tourbières hollandaises sont tous couchés suivant une direction SW.-NE.

Le repeuplement végétal à Krakatao. — Il y aura, dans quelques mois, vingt ans qu'une éruption formidable détruisait toute trace de vie sur l'île de Krakatao. En quelques heures, la végétation luxuriante de l'île était anéantie. Mais cette stérilité était temporaire; les naturalistes savaient bien qu'avec le temps la vie reprendrait ses droits, la végétation prendrait pied de nouveau, grâce aux apports de graines par des moyens variés et naturels. Trois ans plus tard, en effet, *M. Treub*, l'éminent botaniste de Buitenzorg, visitait Krakatao, pour se rendre compte de la situation, et prendre sur le vif le travail de repeuplement, fournissant aux naturalistes d'intéressantes constatations que nous avons du reste transcrites ici-même à l'époque. Il vit que les premiers occupants qui s'installèrent sur le linceul de lave, de cendre et de pierre ponce qui couvrait l'île, consistaient en petites algues microscopiques, du groupe des cyanophycées, et dont les spores sont aisément transportées par le vent. Ces algues formaient à la surface une couche visqueuse qui opérait la décomposition des matières sous-jacentes et travaillait à créer un milieu favorable au développement des germes de plantes plus élevées. En fait, dès 1886, époque de la visite de M. Treub, une douzaine d'espèces de fougères avaient déjà pris pied grâce au travail préparatoire exécuté par les cyanophycées; et quelques phanérogames aussi s'étaient installées, appartenant à une quinzaine d'espèces dont les graines avaient été apportées par la mer. En réalité, le repeuplement était en bonne voie, et les événements avaient marché avec rapidité.

En 1897, plusieurs botanistes visitèrent Krakatao, pour voir où en étaient les choses; et c'est le résultat des

Digitized by Google

études de *M. O. Penzig* et de ses compagnons que *M. W. Botting Hemsley* résume dans un récent numéro de *Nature* (29 mars 1903). Le repeuplement a continué. Il est assez curieux, toutefois, de constater que le nombre des espèces de fougères ne s'est nullement accru entre 1886 et 1897. Pas une seule espèce nouvelle ne s'est installée. On trouve les espèces qui existaient en 1886, mais en onze ans, pas une espèce nouvelle n'a été introduite, bien que les alentours soient riches en fougères, et que le transport des spores par les vents paraisse devoir s'effectuer aisément. Autre fait très évident : c'est la peine avec laquelle la végétation se propage des parties littorales et basses de l'île, aux parties centrales, et plus élevées. Au centre de l'île, la végétation est bien plus pauvre que sur les bords et consiste surtout en fougères. Le centre ne se repeuplera qu'avec un retard considérable sur la côte.

Le nombre des plantes supérieures s'est considérablement accru. Au lieu de 15 espèces, M. Penzig en a rencontré 62, dont 50 phanérogames. Ces 50 phanérogames appartiennent à 21 ordres différents, et semblent bien s'être installées sans l'intervention de l'homme. Si l'on classe ces espèces d'après les moyens par lesquels, selon toute vraisemblance, leurs graines ont été transportées dans l'île, on constate, dit *M. B. Hemsley*, que 7,54 p. 100 ont dû être transportées par des oiseaux; 32,07 p. 100, par le vent, et 60,39 p. 100 par les vagues et courants de la mer. Le rôle des oiseaux est faible sans doute, mais il faut se dire que les oiseaux n'ont pas dû être très tentés de s'arrêter à Krakatoa ; plus tard, quand la végétation sera plus abondante, ils seront plus attirés, et leur rôle de véhiculer des graines pourra prendre beaucoup plus d'importance. Le vent, par contre, exerce une action sérieuse, il a apporté les fougères, 8 composées, 6 graminées, 4 orchidées. Pour la mer, son rôle a été considérable, et on pouvait s'y attendre, car il ne manque pas, dans les parages de l'île, de terres richement pourvues de végétation ; les graines tombent sans peine à la mer, et le voyage aquatique de celles-ci peut être très court, de telle sorte que l'eau de mer n'a guère le temps de tuer les embryons. C'est donc sur toute la partie côtière de l'île que la végétation est le plus abondante et le plus variée. C'est là que se trouvent le plus de plantes et le plus d'espèces, tout près du rivage. En arrière, ce sont d'épaisses touffes de graminées qui dominent, et au centre, les fougères l'emportent.

Ces résultats sont fort intéressants, et il importe que des visites se fassent de temps à autre à l'île si cruellement éprouvée pour constater les progrès de la conquête opérée par le monde végétal. Mais on remarquera combien cette conquête est facilitée par les circonstances. Krakatoa est à moins de 40 kilomètres de Java, et de Sumatra, c'est-à-dire de deux centres de végétation intense et abondante. Le repeuplement se fera vite, relativement.

Les hortensias bleus. — *M. Édouard André* a entretenu la Société d'Agriculture des qualités spéciales des « terres aux hortensias bleus » qu'on rencontre dans l'ouest de la France.

A l'Étang-Saint-Nicolas, près d'Angers, le sol, composé de cailloux, de silex, de sable, est recouvert d'une couche épaisse de terre ou formé de végétaux décomposés que les horticulteurs de ce pays emploient dans leurs cultures et vendent sous le nom de « terre aux hortensias bleus ».

Ce terreau leur est amené et vendu fort cher par les propriétaires du sol. Il est mélangé de cailloux, de racines, de feuilles à demi décomposées qu'on bat et triture ; puis on crible le tout ; il reste une terre d'un brun particulier, onctueuse au toucher, poreuse, difficile à imbiber, dans laquelle on rempote les hortensias pour la culture en pots.

Les plantes s'y développent avec vigueur, la coloration des feuilles devient vert intense, les tiges elles-mêmes sont presque noires, et les capitules floraux se teignent d'un bleu indigo régulier, admirable, et, chose singulière, si le sol dans lequel on enterre ces pots, disposés en planches pour la culture d'été et pour la facilité de l'arrosage, n'est pas composé de la même terre à hortensias, si le sol reste naturel et que quelques radicules sortent du vase, le seul fait de leur contact avec une autre terre fait roser les inflorescences.

M. André pense que la présence du calcaire dans le sol suffit à expliquer ce changement de couleur.

Voici les résultats d'une double analyse physico-chimique et chimique, faite par *M. Aubin*, d'une terre à hortensias bleus : cailloux 24,60, sable siliceux 61,81, argile 2,16, calcaire 0,09, débris organiques 7,55, humus 0,91, eau 3,49.

Analyse chimique : azote 0,4103, acide phosphorique 0,1168, chaux 0,0504, magnésie 0,200, potasse 0,0850, soude 0,0043, oxyde de fer 3 4100, acide sulfurique 0,0857.

On voit que cette terre est essentiellement siliceuse, très riche en matières organiques et en humus, bien pourvue d'acide phosphorique, mais excessivement pauvre en chaux et en potasse : on en doit donc conclure que l'hortensia bleu est calcifuge au premier chef.

La nutrition des algues. — *M. Chodat* a étudié particulièrement l'influence qu'exercent les substances sucrées sur la nutrition des algues. Il a opéré en ajoutant aux cultures de celles-ci, du sucre, du glycose ou du saccharose, et a constaté que, par ce procédé de culture, on accélère énormément la rapidité de croissance. Ceci permet de multiplier des organismes dans des proportions inattendues. Mais, à certains égards, il n'y a aucun profit à agir de la sorte. Le sucre finit par exercer une influence nuisible ; la surnutrition est souvent accompagnée ou suivie d'une dégénérescence des cellules. Ce fait, M. Chodat l'a nettement constaté sur le *Scenedesmus acutus*, en observant, d'ailleurs, que les sucres les plus assimilables, comme le glycose, qui accélèrent davantage la croissance, sont, en fin de compte, les plus nocifs, comparés aux moins assimilables, comme le galactose.

Das Pflanzenreich. — Nous sommes en retard pour signaler l'apparition de la monographie des Tropæolacées, due à la plume de *M. Fr. Buchenau*. Ce travail de 36 pages renferme 91 figures, et se vend séparément — comme toutes les monographies formant le *Pflanzenreich* — au prix modique de 1 mark 80 pfennigs — (Engelmann, Leipzig).

ZOOLOGIE

Fauna Hawaiiensis. — Nous avons sous les yeux les deux premiers fascicules du tome III de la belle publication entreprise par la *Cambridge University Press* (J.-C. Clay et fils, Londres). Le fascicule Ier est dû à *M. P.-H. Grimshaw*, et traite des Diptères. Ceux-ci forment 172 espèces, dont on ne connaissait guère que 25 avant les recherches de *M. Perkins*. Sur les 172 espèces, 106 sont nouvelles pour la science, et pour classer 13 de celles-ci,

Digitized by Google

M. Grimshaw a dû former 6 genres nouveaux. Un fait très intéressant — et qui a des contre-parties dans d'autres parties de la zoologie — c'est que sur les 172 espèces formant la faune totale des Diptères des îles Hawaii, il en est 134 qui, jusqu'ici, n'ont été trouvées que dans une seule île de l'archipel. Nous sommes donc en présence de nombreuses formes locales, de nombreuses espèces ayant un habitat des plus restreints. Pour chacune des îles, le nombre des formes locales, spéciales, atteint au moins 50 p. 100 : dans un cas — et il ne s'agit pas de l'île la plus éloignée, la plus séparée des autres, — la proportion des espèces locales s'élève à 68 p. 100. Plus des deux tiers des Diptères de l'île de Maoui sont des formes, des espèces, spéciales à cette île.

Il faut remarquer l'abondance particulière des Drosophilidés (parmi lesquels deux genres nouveaux); les Tipulidés, par contre, font absolument défaut, mais les Limnobidés, leurs alliés, sont représentés par 9 espèces au moins. Ni les Asilidés, ni les Bombyliidés, ni les Empidés ne sont représentés. Par l'abondance des espèces nouvelles et des genres qu'il a fallu créer, le travail de M. Grimshaw présente un intérêt considérable pour les Diptérologues. Ceux-ci devront toutefois ne pas oublier de consulter le travail additionnel publié par M. Grimshaw dans le fascicule suivant et concernant 16 espèces additionnelles, dont quelques-unes nouvelles, et comprenant un Dolichopodidé fort curieux (genre et espèce nouveaux).

Dans ce second fascicule, *M. G. W. Kirkaldy* traite des Hémiptères. Ceux-ci forment 43 genres et 64 espèces (cette abondance des genres est remarquable) pour les Homoptères Auchénorrhynques, et, pour l'ensemble des Rhynchotes ou Hémiptères hétéroptères, 126 espèces. Sur ce total, un tiers consiste en espèces récemment introduites. Cette faune est caractérisée par une extrême pauvreté d'espèces et d'individus, et par une extrême variabilité en ce qui concerne la structure, les dessins et la coloration des espèces. Bon nombre d'espèces et de genres nouveaux. Et comme les précédents, les deux fascicules que voici sont abondamment illustrés.

Une salamandre comestible. — La Commission fédérale des pêcheries des États-Unis s'occupe depuis quelque temps à introduire dans la consommation usuelle un animal qui, jusqu'ici, ne servait guère qu'à des expériences de laboratoire. Il s'agit d'une salamandre, de la salamandre tachetée, le *Necturus maculatus*. Cette salamandre, qui peut atteindre jusqu'à 20 et 25 centimètres de longueur, est un animal quelque peu pisciforme, jaunâtre ou rosé de couleur, avec taches ardoisées circulaires sur le dos. Elle est très abondante dans les lacs et rivières de l'Amérique du Nord. C'est son abondance, jointe à l'excellence de sa chair, qui a donné à la Commission des pêcheries l'idée de la faire consommer par le public. Ce que donnera cette tentative, nous l'ignorons, mais elle est originale, et méritait d'être signalée. Après tout on ne voit pas pourquoi la salamandre ne se consommerait pas tout autant que la grenouille, laquelle, on le sait, joue un rôle considérable dans l'alimentation, aux États-Unis, principalement.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Puissantes locomotives à marchandises. — Il ne faudrait pas croire que les États-Unis ont le monopole des grosses locomotives pour la traction des trains de marchandises, bien qu'en fait on ne fasse pas circuler en Europe les énormes trains et les wagons à vaste capacité qui sont d'usage courant dans la Confédération américaine.

Parmi ces grosses locomotives, nous pouvons citer notamment celle des chemins de fer français du Midi, machine compound à 4 cylindres, portée par 4 essieux accouplés et un bissel avant : la surface de grille y est de $2^m,80$ carrés, la surface de chauffe totale de 256 ; la pression y atteint 15 kilos, le diamètre des cylindres y est de 390 et 600 millimètres pour une course de 650. Le poids de cette machine en service est de 71 tonnes, dont 64 tonnes comme poids adhérent et par conséquent effectivement utilisé à la traction ; l'effort de traction donné par cet engin étant de 10600 kilos. Le chemin de fer transsibérien possède lui aussi de belles machines, construites suivant le système de l'ingénieur français *Mallet* (qui a été la première application du compoundage) ; ici la surface de chauffe est sensiblement plus faible, quoique la surface de grille s'élève à $3^m,50$; la pression n'est que de 12 kilos, mais tout le poids — 80 tonnes — est utilisé comme adhérent, grâce au système articulé, et l'effort de traction exercé approche de 15000 kilos. Enfin, les plus puissantes des locomotives à marchandises européennes (en comprenant par extension les machines de Sibérie) se trouvent sur le chemin de fer espagnol Central Aragon : ce sont encore des machines compound Mallet. Elles ont $4^m,30$ de surface de grille, $219^m,5$ de surface de chauffe totale, et leurs cylindres ont 470 et 710 millimètres de diamètre pour une course de 600. Elles pèsent 108 tonnes en service, ce qui correspond exactement au poids adhérent, et l'effort de traction est pour elles de 14500 kilos. Ce sont là des chiffres considérables : mais il ne faut pas oublier que la grosse locomotive type du chemin de fer américain Atchison-Topeka, tout en n'étant point du système articulé, présente un poids adhérent de 107 tonnes, grâce à son poids total de 121 300 kilos ; elle n'offre pas moins de 510 mètres carrés de surface de chauffe, $5^m,44$ de grille, ses pistons ont 483 et 813 millimètres de diamètre, et elle peut exercer un effort de traction de 21 000 kilos.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Les oranges de la Californie septentrionale. — *Scientific American* donne les renseignements qui suivent sur les orangeries de la Californie septentrionale.

Les premières plantations d'orangers dans la vallée du Sacramento coïncidèrent avec la première occupation permanente du pays par les Américains dont la plupart, ne songeaient alors y trouver qu'un peu de repos et le moyen de se remettre des fatigues causées par la recherche de l'or. Le pays était à peu près complètement inconnu, mais les nouveaux résidents ne tardèrent pas à se rendre compte de la fertilité exceptionnelle du sol et à chercher à tirer parti de ses merveilleuses ressources agricoles.

Les progrès furent rapides. En 1893, 4 voitures d'oranges seulement étaient expédiées de la vallée du Sacramento ; en 1894, on en expédiait déjà 81 voitures et en 1901 le chiffre fut de 2 341 ! La ville de Oroville (Butte County) peut être considérée comme le centre de la culture des oranges dans la vallée du Sacramento ; cette ville est située à 720 kilomètres au nord de Los Angeles, à peu près sous la même latitude que Philadelphie ; les conditions climatériques de ce sol sont spécialement favorables et l'oranger y atteint ses pleines proportions tout en

Digitized by Google

fournissant un fruit d'une saveur parfaite. La température annuelle moyenne ne descend guère que d'un quatorzième de degré au-dessous de celle de Los Angeles; le climat est si doux que les oranges n'ont jamais à souffrir des gelées; du reste la récolte s'y fait deux mois plus tôt que dans la Californie du Sud; le cultivateur de ce dernier pays ne commence à cueillir ses fruits qu'au moment où celui du Nord a déjà expédié les siens.

Dans la vallée du Sacramento et dans celle de San Joaquin, les plantations sont établies de préférence sur les collines. Le sol préféré est celui de nature poreuse, formé de graviers ferrugineux; la culture ne comporte d'ailleurs pas de procédés particuliers, sauf en ce qui concerne l'irrigation, absolument nécessaire à cause de la pénurie de pluie en été. Le sol est labouré plusieurs fois, de manière à le rendre pulvérulent et à extirper les herbes, puis il est nivelé et dressé pour assurer l'écoulement normal des eaux d'irrigation. Les arbres sont plantés à intervalles de 7m,50 sous forme d'arbustes d'un an obtenus en pépinières; au bout de trois ans, ils atteignent leur plein développement et leur tronc mesure alors environ 80 millimètres de diamètre; c'est alors qu'on procède au greffage, et ce n'est qu'après trois nouvelles années que les arbres commencent à rapporter. La première récolte est de 280 oranges, la seconde atteint 420 et la production augmente chaque année pourvu que les soins nécessaires soient donnés. La récolte se fait en novembre.

Des sociétés coopératives sont organisées pour la vente des produits qui sont centralisés dans des magasins spéciaux; les oranges cultivées sont celles de Washington et les Tangarines; elles sont emballées par paquets de 80, 96, 112, 126, 140, 150, 176 et 200.

La multiplication des chalands de mer. — Nous rappelons qu'on désigne sous ce nom des châlands de construction très solide, tirant fort peu d'eau relativement à leur capacité, pouvant par suite remonter fort loin dans les fleuves sans rompre charge, et auxquels on a pourtant la possibilité de faire accomplir des voyages par mer de longue durée, en formant des convois que traîne un remorqueur. Ce mode de transport, non seulement évite les ruptures de charge comme nous le disions, mais encore donne le moyen de transporter un volume énorme de marchandises à peu de frais, avec un personnel très réduit. Les Allemands, qui ont été des premiers à comprendre les avantages de cette façon de faire, possèdent une flotte de chalands de mer qui va constamment en se développant, et qui rend les plus grands services entre les différents ports fluviaux et maritimes de l'Europe du Nord. A la dernière statistique que nous ayons pu nous procurer, on comptait 223 de ces chalands, représentant ensemble 72 000 tonneaux; le port de Hambourg à lui seul en possède 82 et Brême 121.

La production du houblon dans le monde. — Comme le fait remarquer *M. Le Costé*, dans un intéressant rapport consulaire, la culture du houblon subit à l'heure actuelle une crise assez sérieuse en Allemagne; cela résulte en partie de mauvaises recoltes qui ont abaissé le rendement pour l'agriculteur, et aussi d'une surproduction relative, provenant de ce fait que les agrariens avaient répété aux paysans qu'il fallait beaucoup plus de houblon qu'il n'en était réellement besoin. Le fait est que les procédés frigorifiques, qui sont de plus en plus employés en brasserie, ont permis de réduire considérablement la proportion de houblon nécessaire pour faire une quantité déterminée de bière et, de plus, la consommation des bières légères se développe en Allemagne à la place de celle des bières fortes, et leur fabrication demande bien moins de houblon.

On comprend que, dans ces conditions, il est intéressant de se rendre compte de la production des différents pays houblonniers. Nous devons dire immédiatement que cette production est assez variable, par suite des causes diverses qui peuvent l'influencer dans tel ou tel pays, sécheresse, insectes, carie, etc. Si, en effet, nous considérons la récolte de 1900, nous verrons qu'elle atteint approximativement pour le monde entier 1 700 000 centners de 50 kilos (autant dire quintaux), et que, dans cet ensemble, la part de l'Allemagne a été de 495 000 centners, tandis que celle de l'Angleterre ne dépassait pas 348 000 centners. Or, en 1901, la récolte totale a été de 1 844 000 centners, mais cette fois l'Allemagne n'a plus donné que 281 000 centners, tandis que l'Angleterre en récoltait 630 000. Nous trouvons pour les autres contrées, en cette même année 1901, 450 000 centners pour l'Amérique, 288 000 pour l'Autriche, 70 000 pour la Russie et autant pour la Hollande et la Belgique réunies, puis 40 000 pour la France et 15 000 pour l'Australie.

Si nous nous plaçons au point de vue plus spécial de l'Allemagne, qui est en somme la grande productrice de bière du monde, et par conséquent la grande consommatrice de houblon, nous verrons que, dans une année normale comme 1900, la Bavière à elle seule, récolte 270 000 centners de la précieuse plante, puis le Wurtemberg 90 000, l'Alsace 70 000, la Prusse 35 000 et le Grand-Duché de Bade 30 000. En 1901 du reste c'est la Bavière que la crise a frappée, puisque la production n'y a été que de 125 000 centners. Les produits ayant une réputation universelle, le pays exporte en temps ordinaire près de 180 000 centners de houblon; cette exportation se fait principalement sur la Belgique, la Grande-Bretagne, la France et les États-Unis. Pendant la campagne 1901, et bien que la production fût insuffisante, même pour la consommation locale, les exportations ont été continuées, pour que la clientèle étrangère n'abandonnât point ses fournisseurs habituels; mais en fait ce qu'on a exporté, c'étaient des houblons provenant de l'étranger et introduits en Allemagne pour en prendre la marque d'origine.

Les progrès du commerce de Hambourg depuis vingt ans. — En face de la situation presque stationnaire de nos ports de commerce même les plus importants, on ne saurait trop insister sur les progrès formidables du grand établissement maritime allemand. En 1880, Hambourg voyait passer 6 024 navires représentant ensemble 2 767 000 tonneaux de jauge; dès 1890 on atteignait les chiffres de 8 176 navires et 5 203 000 tonnes; enfin, en 1901, on relevait ceux de 12 847 navires et de 8 383 000 tonnes. Et encore notons que, depuis 1895, on a introduit dans les relevés une nouvelle méthode de jaugeage qui est venue diminuer de 15 p. 100 environ la valeur relative du tonnage. On a dû remarquer que le nombre des navires fréquentant le port à crû sensiblement moins vite que le tonnage total n'a augmenté, mais cela tient à ce que l'on recourt à des navires de dimensions de plus en plus importantes: durant ces 20 années, le tonnage moyen a passé de 44 à 653 tonneaux.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie Séance du 28 mars 1903). — *Henri Coupin :* Sur l'assimilation du soufre par *Sterigmatocystis nigra*. — *Rappin* et *Henrot :* Bacilles acido-résistants dans l'urine de syphilitiques. — *Louis Pissot :* Nouveau microtome. — *Alfred Giard :* Caractères dominants transitoires chez certains hybrides. — *L. Querton :* Sur la production de l'électricité chez les êtres vivants; réponse à M. Raphaël Dubois. — *A. Laveran :* Sur des Culicides de Cochinchine. — *M. Lambert :* Sur la fermentation érepsique. — *M. Lambert :* Sur la protéolyse intestinale. — *E. Abelous, E. Bardier* et *H. Ribaut :* Destruction et élimination de l'alcool éthylique dans l'organisme animal. — *Marcel Labbé* et *Léon Lortat-Jacob :* Action des préparations iodées sur le sang. — *Marcel Labbé* et *Léon Lortat-Jacob :* Réactions des séreuses consécutives aux injections de solutions iodées. — *Georges Weiss :* Sur la formule de M. Chauveau. — *E. Pozerski :* De l'action favorisante du sérum sanguin sur l'amylase pancréatique. — *M. Grégoire :* Sur une particularité de la réaction d'Umikoff, dans l'examen du lait de femme. — *A. Chassevant* et *S. Posternake :* Sur quelques propriétés de l'argent colloïdal. — *A. Couvelaire :* Des hémorragies du système nerveux central des nouveau-nés dans leurs rapports avec la naissance prématurée et l'accouchement laborieux. — *F. Ramond :* Inflammation épithéliale pseudo-néoplasique. — *Jean Heitz :* Du siège des anesthésies cutanées chez les tabétiques, dans leurs relations avec les crises gastriques et intestinales.

— Archives de médecine expérimentale (janvier 1903). — *Legros :* Recherches histologiques sur les gangrènes gazeuzes aiguës. — *Albarran* et *Bernard :* Étude sur les cytotoxines rénales. — *Troussaint :* A propos de l'ostéopathie palustre sur un cas de trophonévrose ossifiante des extrémités chez un paludéen. — *Maurel :* Contribution à l'étude expérimentale du bromhydrate neutre de quinine. — *Jolly :* Sur les mouvements des lymphocytes. — *Achard* et *Lœper :* L'eau dans l'organisme après la ligature du pédicule des reins. — *Courmont* et *Potel :* Les bacilles acido-résistants du beurre, du lait et de la nature, comparés au bacille de Koch.

— Journal of mental science (janvier 1903). — *John Turner :* Some New Features in the Intimate Structure of the Human Cerebral Cortex. — *A.-F. Tredgold :* Insanity in Imbeciles. — *Bedford Pierce :* On the Training of Nurses in Institutions for the Insane. — *Daniel F. Rambaut :* Case-taking in Large Asylums. — *J. Lougheed Baskin :* The Treatment of Phthisis in Asylums by Urea and its Salts. — *Robert Pugh :* The Alkalinity of the Blood in Mental Diseases. — *E. H. Harrisson :* The Abnormalities of the Palate as Stigmata of Degeneracy. — *John Warnock* : Insanity from Hasheesh.

— The American Naturalist (février 1903). — *Case :* The Structure and Relationships of the American Pelycosauria. — *Sterki :* Notes on the Unionidæ and their classification. — *Mark :* A paraffine Bath heated by electricity.

— Bulletin scientifique de l'Université de Liège (février 1903). — *A. Delmer :* La sidérologie microscopique. — *Max* et *Gustave L. Gérard :* L'industrie minière et métallurgique en Angleterre. — *L. R. :* Calcul du câble d'extraction en aloès à tension bi-variable. — *Dehalu :* La photogrammétrie appliquée au lever d'une concession minière.

— American chemical journal (février 1903). — *Loring Jackson* et *R. B. Earle :* On Certain Colored Substances Derived from Nitro Compounds. — *James F. Norris* et *W. M. Corse :* The Decomposition of Diazonium Salts with Phenols. — *James F. Norris* et *Llora R. Culver :* The Action of Zinc on Triphenylchlormethane. — *James F. Norris* et *D. R. Franklin :* The Action of Zinc on Benzoyl Chloride. — *L. Van Slyke* et *Edwin B. Hart :* Methods for the Estimation of the Proteolytic Compounds Contained in Cheese and Milk. — *Charles F. Mabery :* An Apparatus for Continuous Vacuum Distillation.

— Janus (février 1903). — *C. Stékoulis :* Esquisse sur la peste bubonique en Turquie pendant les dernières années 1897-1902. — *Paul Richter :* Ein Beitrag zur Geschichte des Auftretens der Syphilis in Deutschland. — *Pansier :* Experimenta Magistri Gilliberti. — *Franz Strunz :* Die Entstehungsgeschichte der Lehre von den Gasen. — *H. Gros :* Les œuvres de Jean François Xavier Pugnet. — *Paul Fabre :* Du rôle des médecins dans les études historiques. — *A. Kahlbaum :* Goethe und Berzelius in Karlsbad.

— The psychological Review (mars 1903). — *Sanford :* Psychology and Physics. — *Bouser :* A study of the Relations between mental Activity and the circulation of the Blood. — *Ladd* : Direct control of the Retinal Field.

— Journal de la Société de statistique de paris (mars 1903). — *Narch :* L'apprentissage industriel. — *Neymarck :* Les émissions et remboursements d'obligations des six grandes compagnies de chemins de fer en 1902. — *Meuriot :* La population de l'Angleterre en 1901.

— Archives d'anthropologie criminelle et de criminologie (mars 1903). — *Grosmolard :* Criminalité juvénile. — *Raffalovich :* L'Affaire du prince de Bragance.

Publications nouvelles.

— Sibérie et Californie, par *Albert Bordeaux*. — Un vol. in-16 de 338 pages avec 22 gravures hors texte et une carte; Paris, Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 4 francs.

L'attention de l'Europe est vivement attirée en ce moment vers les immenses régions sibériennes, dont la Russie cherche à mettre en exploitation les richesses naturelles de toutes sortes, spécialement les mines, si nombreuses, si variées. M. Albert Bordeaux, qui a déjà publié de pittoresques impressions de voyage sur le Transvaal, a parcouru pendant six mois la Sibérie et en rapporte ces « notes de voyage et de séjour. » Citons notamment les pages sur Irkoutsk, le lac Baïkal, la plaine Amour, la Mandchourie, les mines; enfin, sur la vie et les mœurs des placers de Californie, et sur l'histoire des anciens pionniers qui ont fait la conquête minière de cette Terre de l'or.

— Notes sur les appareils a mesurer l'eau dans les distributions publiques, par *L. de La Vallée Poussin*. — Une broch. in-8° avec figures et planches; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 1 franc.

Cette petite brochure sur les compteurs d'eau contient des aperçus pratiques originaux. L'auteur, ancien consul dans l'Amérique du Nord, a eu l'occasion d'étudier les procédés employés par les Américains. Attaché aujourd'hui à la Compagnie générale des conduites d'eau, il les compare à ceux en usage dans les distributions d'eau européennes.

— L'Image mentale, par *Jean Philippe*. — Un vol. in-16 avec gravures, de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Étude de nos images mentales considérées non comme des souvenirs ou des inventions, mais comme des représentations, des images au sens primitif du mot.

Le premier chapitre est consacré à l'analyse de la simple image représentative, des éléments qui la composent et du rapport entre eux de ces éléments; dans un second chapitre, l'auteur étudie comment ces éléments, en tant que résidus des perceptions qui ont donné naissance à l'image, tendent à diminuer pour réduire le nombre de nos images mentales des objets de chaque groupe à mesure que l'expérience quotidienne augmente le nombre des représentations qui leur correspondent. Enfin le dernier chapitre est consacré à suivre l'évolution de quelques représentations qui se modifient et évoluent vers un type déterminé à mesure que se modifie leur ambiance mentale. — Chacun de ces chapitres est suivi de quelques-unes des observations sur lesquelles l'auteur s'est appuyé pour ses recherches : documents donnés *in extenso* pour servir de référence constante au texte de l'ouvrage.

Cette étude dégage, par l'observation interne et l'expé-

Digitized by Google

rience, un ensemble de faits suffisants pour mettre en lumière la mobilité vivante de nos images. Et comme elles sont, par cette mobilité même, une des multiples expressions de la vie de l'esprit (l'une des plus faciles à étudier et à prendre sur le vif), on trouvera là un bon exemple de ce que M. Philippe appelle avec raison la véritable physiologie de l'esprit.

— Le lait. Les théories pasteuriennes appliquées à l'industrie laitière; pasteurisation et stérilisation; principales méthodes d'analyse; fraudes et falsifications, par *Henri de Rothschild*. — Une broch. de 90 pages; Paris, Doin-Béranger, 1903.

— Abrégé de géologie, par *A. de Lapparent*. Cinquième édition, considérablement augmentée, avec esquisses des anciennes mers, 158 figures dans le texte et une carte géologique de la France en chromolithographie. — Un vol. in-12 de 424 pages; Paris, Masson, 1903.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de physiologie générale. *M. Nestor Gréhant*, professeur, commencera le cours le lundi 20 avril 1903, à quatre heures, dans son Laboratoire, situé quai Saint-Bernard, et le continuera les mercredis, vendredis et lundis suivants, à la même heure.

Le professeur fera d'abord la répétition complète de toutes les expériences qui ont servi de base à ses publications sur l'oxyde de carbone et sur l'alcool éthylique; il s'occupera ensuite de l'étude expérimentale chimique et physiologique des muscles à fibres striées.

Bulletin météorologique du 28 Mars au 3 Avril 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à midi.	TEMPÉRATURE. moyenne.	minimum.	maximum.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. minimums.	maximums.
♄ 28	756mm,0	11°,0	7°,0	15°,1	S.-W. 5	0,1	Nuageux.	— 14° P. Midi; — 5° M. Vent.; — 4° M. Aigoual; — 3° Chark.	20° Croisette; 23° Palma; 22° Biskra, Lemberg, Herman.
☉ 29 N. L.	764mm,7	10°,3	5°,9	14°,6	W.S.W. 3	0,0	Nuageux.	— 13° P. d. Midi; — 3 Serv., M. Ventoux; — 2° Hapar.	21° Croisette; 25° Biskra; 24° Patras; 23° Hermans.
☾ 30	760mm,3	9°,1	8°,1	14°,0	W.S.W. 5	2,1	Nuageux.	— 6° P. du Midi; — 3° Hern.; — 2° Serv., Puy-de-Dôme.	20° Croisette; 24° Biskra, San Fernando; 22° Funchal.
♂ 31	762mm,1	9°,0	6°,1	14°,0	N.-N.-W. 1	0,0	Nuageux.	— 9° M. Mou.; — 7° P. d. Midi, M. Ventoux, Haparanda.	20° Nice: 25° Laghouat; 24° Porto, San Fern.; 23° Lisb.
♀ 1	760mm,1	8°,0	3°,0	12°,9	W.N.W. 3	1,9	Nuageux.	— 13° M. Moun; — 9° Hapar.; 7° Pic du Midi, Arkangel.	22° Perpignan; 25° Madrid, Lagh.; 22° Nemours, Oran.
♃ 2	753mm,1	8°,4	7°,3	11°,4	N.-N.-W. 4	2,2	Nuageux.	— 9° Pic du Midi; — 12° Hap. — 11° Ark.; — 9° Kuopio.	19° Cap Béarn; 26° Oran; 25° Alger, Laghouat, Nem.
♀ 3	763mm,0	6°,2	3°,0	10°,0	N. 3	0,0	Nuageux.	— 16° P. du Midi; — 13° Ark.; — 9° M. Mounier, Uléab.	17° Cap Béarn; 23° Lagh.; 22° Biskra, San Fernando.
Moyennes.	759mm,90	8°,86	5°,77	13°,14	Total.	6,3			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 7°,1 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 25mm à La Hague, 20mm au Pic du Midi le 28 mars; 26mm à Florence le 31; 22mm à la Hague, 30mm à Francfort-sur-Mein, 25mm à Brindisi le 1er avril; 37mm au Puy-de-Dôme, 22mm au Pic du Midi le 2. — Neiges sur la Finlande le 31 mars; sur le centre et l'W. de l'Europe le 1er avril; sur les montagnes de Saint-Genis-Laval, le 3.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 11 avril à 11h56m11s du matin. — L'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 2h2m57s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant presque toute la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 10h57m3s du soir. — *Jupiter* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien à 9h39m48s et 7h29m11s du matin. — Les 11 et 12 avril, éclipse partielle de Lune, visible à Paris : commencement le 11 à 10h43m8s du soir, milieu le 12 à 0h22m4s du matin, fin à 2h0m9s; les 0,973 du diamètre de la Lune seront éclipsés. — Le 13, conjonction du Soleil et de *Mercure*, cette planète étant de l'autre côté de l'astre radieux. — Le 17, elle passera par son nœud ascendant. — Grande marée de coefficient 1,01 le 13. — P. L. le 12.

Résumé du mois de mars 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi.	758mm,70
Minimum barométrique le 3.	740mm,0
Maximum — le 20.	770mm,4

Thermomètre.

Température moyenne.	7°,90
Moyenne des minimums.	3°,20
— maximums.	13°,49
Température minimum le 10	— 2°,8
— maximum le 25.	26°,2
Pluie totale.	30mm,4
Moyenne par jour.	0mm,98
Nombre de jours de pluie.	12
Pluie diurne maximum en France le 17 à Lorient.	55mm
— en Europe le 16 à Rome . .	37mm

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 9 et était de — 19°. — En Europe, elle s'est abaissée à — 20° le 2 à Haparanda.

La température la plus haute a été lue en France à Biarritz le 25, et était 27°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, le maximum a été 31° le 26 à la Calle.

Nota. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 5°,2 de cette période. — On remarquera le maximum 26°2 le 25 mars, tout à fait exceptionnel pour cette époque.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43266. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 11 AVRIL 1903

FERDINAND FABRE. . . . . **Mademoiselle Élise de Champferrat**, Nouvelle. — I.

HECTOR BERLIOZ. . . . . **Une Page d'amour romantique.** — II.

Dr TOULOUSE. . . . . **Le Préjugé de compétence.**

JACQUES BARDOUX. . . . . **Les Crises belliqueuses en Angleterre.**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire** : Deux romancières : Mme de Régnier, Mme de Noailles.

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres** : *Parsifal* au Nouveau-Théâtre.

JULES BOIS. . . . . **Les Anglais dans l'Inde.**

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

La Conception morale et civique

DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix. . . . . **2 fr. 50**

LA CRIMINALITÉ JUVÉNILE

Par le Dr PAUL GARNIER

MÉDECIN EN CHEF DE L'INFIRMERIE SPÉCIALE DU DÉPÔT

Prix. . . . . **0 fr. 75**

Digitized by Google

ANEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

NOUVELLES PLAQUES JOUGLA
SONT EN VENTE PARTOUT

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**
H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900
MAISON FONDÉE EN 1856
PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE
COMMENT DEVENIR FORT
Préface de G. BONVALOT
rix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT
VACANCES DE PAQUES
BILLETS DE FAMILLE
Pendant la période du samedi, veille des Rameaux au lundi de Pâques (du 4 au 13 avril 1903), il est livré, aux familles d'au moins trois personnes, des billets d'aller et retour collectifs de toutes classes de ris aux gares du Réseau de l'Etat distantes d'au moins 125 kilomètres ou réciproquement.
La durée de validité de ces billets est de 33 jours non compris le jour de départ.
Chacune des deux premières personnes paie le prix de deux billets simples; mais chaque membre de famille en plus de deux n'a à payer que le prix d'un seul billet simple.
Il peut être délivré à un ou plusieurs des voyageurs compris dans un billet collectif et en même temps ie ce billet, une carte d'identité ayant la même validité que ledit billet et permettant au titulaire de yager isolément à demi-tarif entre sa résidence et le lieu de villégiature de la famille.

VILLE DE PARIS
A adj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 21 avril
2 TERRAINS 1° r. St-Jacques, 250, av. c
Sce 230m,49. M. à p. 80 f.
2° r. du Commandant-Lamy. Sce 230m,08. M. à p.
le m. S'ad. Mes DELORME, rue Auber, 11, et MAROT
QUÉRANTONNAIS, 14, r. des Pyramides, *dép. de l'e*

Une proposition parlementaire tendant au rachat Compagnies de l'Ouest et du Midi a soulevé dans ces niers temps une agitation qui n'a pas été sans inqu les porteurs de titres et a provoqué de leur part de breuses demandes de renseignements.
Si cette proposition venait à être mise en discussion serait certainement fait justice, au sein du Parlement inexactitudes de toute nature et des allégations par fantaisistes qui ont été émises à cette occasion.
Le Conseil d'Administration de la Compagnie de l'O ne peut, quand à présent, que mettre en garde les por d'actions et d'obligations contre l'émotion qui s'est duite, en se référant d'ailleurs au rapport présen l'Assemblée Générale du 31 mars dernier et aux déc tions faites par son Président au cours de la séance.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Maladies de la Peau, Hygiène, Santé, Antiseptie, Toilette intime
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE au GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE

Machines à Coudre Françaises
HURTU
54, rue St-Maur, Paris
Usines : PARIS et MONTLUÇON
GRAND PRIX
Exposition Universelle La plus haute récompense PARIS 1900

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43266.

Digitized by Google

N° 16 (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 18 Avril 1903

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Botanique. — Les Problèmes de la Physiologie végétale, par **M. J. Reynolds Green.**

Géographie. — La Carte et le Terrain, par **M. Émile Mayer.**

Variétés. — Les Signes extérieurs du Deuil, par **M. Paul d'Enjoy.**

Causerie bibliographique. — M. de Chasseloup-Laubat : *les Marines de guerre modernes.* — M. Paul Diffloth : *Agriculture générale.* — M. Maurice Boucher : *Essai sur l'Hyperespace.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 6 et 14 avril 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Carré magique. — Effets magnétiques des diélectriques en mouvement. — La Montagne de Sel du Djebel Amour. — L'érosion des côtes anglaises. — Vaccination et sérothérapie contre la septicémie hémorragique des buffles. — Le venin du scorpion d'Algérie. — La longévité de la graine. — La fécondation prématurée chez les plantes. — Fauves et pachydermes du Tonkin. — Curieuse habitude d'un crabe. — Chiens de bergers redevenant sauvages. — Physiologie générale des crustacés. — Les sauterelles comme appât de pêche. — Le mouvement des passagers entre l'Europe et New-York. — La fabrication de l'huile de coton aux États-Unis. — Le trafic de Londres. — L'industrie sucrière en Espagne.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE

	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE

	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils reçoivent franco.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Un Pape à l'Epoque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. — *Pour nos Abonnés,* 1 fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, 3 fr. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75 — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 16 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 18 AVRIL 1903

HARVARD COLLEGE LIBRARY
APR 29 1903
CAMBRIDGE, MASS.

581,1

BOTANIQUE

Les problèmes de la physiologie végétale (1)

Bien que les progrès réalisés en botanique au cours du siècle qui vient de finir, aient été extraordinaires, je n'essaierai pas de les passer en revue; je m'attacherai plutôt à étudier quelques-uns des problèmes qui se posent devant nous à l'aube du XXe siècle.

Je ne considérerai d'ailleurs qu'une branche de la science botanique; les jours de la spécialisation sont venus. Quand aujourd'hui quelqu'un se déclare botaniste, tout de suite la question se pose de savoir de quelle section de la botanique il s'occupe plus spécialement. Le même principe de subdivision qui a décomposé l'histoire naturelle en zoologie, botanique et géologie, a conduit, avec l'augmentation des connaissances humaines, à la création de trois ou quatre parties dans la botanique, chacune de ces parties exigeant autant d'étude que l'ensemble de la science il y a seulement cinquante ans. Je bornerai donc mon travail à la physiologie végétale.

Et tout d'abord, permettez-moi de recommander cette branche de la botanique à ceux de nos botanistes de la jeune école qui recherchent les travaux originaux. A mon sens, les phénomènes des organismes vivants ont quelque chose de plus passionnant que l'étude de la morphologie ou de l'histologie. Pour ces dernières branches, les recherches me paraissent surtout tirer leur importance du passé. Certes il est intéressant de rechercher la filiation des formes vivantes et leurs relations avec les plus reculés de leurs ancêtres, mais l'intérêt qui s'attache à ces recherches est d'un caractère en quelque sorte académique, comparé à celui qu'offre l'étude des problèmes actuels de la vie.

Du reste, l'importance de l'étude de la physiologie a été reconnue par les morphologistes eux-mêmes et, en dehors de sa valeur intrinsèque, la physiologie végétale a une importance économique fondamentale en ces temps de dépression de l'agriculture. Depuis plusieurs années déjà, on a reconnu que l'agriculture est basée sur la science, qu'elle implique la mise en pratique des principes scientifiques pour la culture du sol; mais la science agricole, ou plutôt ce qu'on appelle ainsi, est quelque chose de lamentablement défectueux. La composition chimique du sol et du sous-sol a été étudiée avec quelque minutie dans de nombreuses contrées; l'effet exercé par les divers constituants sur le poids et la qualité des récoltes cultivées a également fait l'objet d'enquêtes, et l'on dispose d'une quantité considérable de renseignements sur les minéraux qui peuvent être avantageusement incorporés dans les sols destinés à telles ou telles cultures. Nous nous trouvons ainsi en possession de connaissances empiriques parfois assez étendues, mais qui ne sont guère que des connaissances empiriques. Jusque dans ces tout derniers temps, les idiosyncrasies physiologiques des plantes les plus usuelles étaient à peu près complètement ignorées; aucune tentative sérieuse n'avait été faite pour vérifier de quelle manière une plante tire bénéfice ou subit dommage

(1) Discours présidentiel de la section de Botanique du Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des sciences (Belfast, 1902).

Digitized by Google

de la présence de tel ou tel constituant du sol. Quelle influence, par exemple, exerce le potassium ou l'un de ses composés sur le métabolisme général de la plante? Affecte-t-il tous ses processus nutritifs normaux, ou s'associe-t-il spécialement à quelqu'un d'entre eux? Dans ce dernier cas, avec lequel et comment la plante répond-elle à sa présence ou à son absence en modifiant ses allures? Même question pour le phosphore. Dans quelques cas, les résultats empiriques enregistrés montrent une influence énorme exercée sur la récolte par les phosphates solubles qui se trouvent soit dans le sol, soit dans l'engrais qui y est ajouté; mais que peut-on dire sur le rôle joué par le phosphore ou par les phosphates dans les processus métaboliques des plantes? La plante est un organisme vivant possédant une certaine constitution, variable et délicate, répondant de manière diverse aux différences et, inversement, capable de s'adapter, dans une certaine mesure, aux conditions de la vie, se comportant d'une façon particulière vis-à-vis des différentes substances nutritives : c'est là un fait qui non seulement doit être reconnu, mais qui doit servir de base aux recherches futures.

Je ne voudrais du reste pas essayer d'atténuer les difficultés qui accompagnent ces recherches; la physiologie végétale est étroitement alliée aux autres sciences, et pour pénétrer ses mystères, une préparation sérieuse préliminaire est nécessaire. La connaissance de certains faits de chimie organique et des méthodes de travail chimique est notamment indispensable; et à certains égards, la physique joue un rôle qui ne le cède guère à celui de la chimie, ainsi que nous le verrons tout à l'heure. D'autre part, les faits considérés comme fondamentaux de la physiologie végétale sont passés à l'état de dogmes inscrits dans les manuels par des savants dont les noms pèsent d'un poids tel que cela semble une hérésie que de mettre leurs assertions en question. Nous nous sommes contentés d'accepter beaucoup de choses sous l'autorité des grands chercheurs du passé, et il en est résulté un retard dans les progrès de la science, les faits avancés et admis s'étant trouvés inexacts. Telle est, par exemple, la constatation faite par Boussingault, et admise jusqu'ici par la plupart des botanistes, que l'absorption de l'acide carbonique de l'air se produit par dissolution dans la cuticule des cellules épidermiques des plantes et par diffusion aux sièges de la photosynthèse. Ce n'est que récemment que cette constatation a été reconnue erronée.

J'aborde quelques questions relatives aux problèmes de la nutrition des plantes en général. Il existe plusieurs théories des circonstances de la photosynthèse, mais aucune d'elles ne peut être considérée comme entièrement satisfaisante. Pour bien des raisons, il paraît désirable que cette question soit étudiée à fond à la lumière de nos connaissances actuelles en physique et en chimie. J'essaierai cependant de vous rappeler les principales hypothèses sur la formation des hydrocarbures.

La théorie la plus généralement acceptée est celle de Baeyer : l'acide carbonique absorbé est dissous dans les conditions normales et donne de l'oxyde de carbone et de l'oxygène; une décomposition correspondante et coïncidente de l'eau donne lieu à la production d'hydrogène libre et d'oxygène. L'oxygène des deux sources est rejeté, tandis que l'oxyde de carbone et l'hydrogène se combinent pour former la formaldéhyde qui, par polymérisation, donne naissance à son tour à plusieurs formes de sucre.

Suivant une modification de cette hypothèse, la décomposition préliminaire de l'acide carbonique et de l'eau ne se produit plus, la formaldéhyde étant formé et l'oxygène libéré par une réaction moins violente entre eux. Erlenmeyer indique une réaction différente quoique aboutissant essentiellement aux mêmes résultats; il pense qu'il est possible que la première interaction de l'acide carbonique et de l'eau donne lieu à la formation d'acide formique et de peroxyde d'hydrogène qui, agissant ensuite l'un sur l'autre, donnent à leur tour la formaldéhyde et l'eau, avec libération d'oxygène.

Plusieurs années après que Baeyer eut présenté ses idées, une hypothèse de nature différente fut proposée par Crato : après absorption, l'acide carbonique se transforme en acide ortho-carbonique, forme sous laquelle il reste en dissolution dans la sève cellulaire; cet acide a la structure d'un benzène dans lequel six molécules sont reliées entre elles; en se décomposant, il libère six molécules d'eau et six molécules d'oxygène et forme un phénol hexavalent qui subit à son tour une refonte moléculaire et se transforme en glucose.

Une autre hypothèse a été émise en 1893 par Bach. Quand l'acide sulfureux est exposé à la lumière, il se transforme en acide sulfurique, le soufre et l'eau se séparant. Bach estime qu'un phénomène analogue se produit dans la feuille. L'acide carbonique se décomposerait en carbone et eau qui seraient libérés en combinaison sous forme de formaldéhyde. L'acide carbonique supérieur auquel Bach attribue la formule H_2CO_4 se décomposerait en acide carbonique et en peroxyde d'hydrogène, et ce dernier donnerait à son tour de l'eau et de l'oxygène libre.

Plus récemment encore, Lieben a mis en avant l'idée que les premières décompositions donnaient non de la formaldéhyde, mais de l'acide prussique; il a trouvé que les feuilles des herbes et des divers

Digitized by Google

arbres produisent de l'acide prussique avec d'autres produits quand on les mêle à leur propre poids d'eau contenant des traces d'acide sulfurique, et qu'on distille par la vapeur. De plus, quand on fait agir l'acide carbonique sur l'hydrogène naissant, le seul produit est de l'acide formique.

Les idées de Baeyer ont été généralement bien accueillies, mais les efforts faits pour les justifier expérimentalement ont eu peu de succès. Elles impliquent plusieurs stages définis d'action, dont les plus importants paraissent être la production d'oxyde de carbone et d'hydrogène, la formation de formaldéhyde et la construction du sucre. Les deux derniers points sont également mis en jeu par l'hypothèse de Bach.

Si nous examinons ce qui a été publié sur la probabilité de la formation d'oxyde de carbone dans les plantes, nous constaterons que rien de bien satisfaisant n'a été fait à cet égard. Les constatations faites semblent établir que l'oxyde de carbone n'est d'aucune valeur pour la nutrition : quand on fournit à une plante de l'oxyde de carbone au lieu d'acide carbonique, la formation des hydrocarbures se trouve suspendue. De plus, ce gaz serait de nature très délétère, et sa formation aurait pour conséquence la mort rapide du protoplasma de la cellule dans laquelle il prend naissance. Cette dernière idée cependant ne paraît pas entièrement fondée. Le caractère mortel des inhalations d'oxyde de carbone pour l'homme dépend de son action spéciale sur les corpuscules rouges du sang; le pigment hémoglobine, auquel ces petits corps doivent leur utilité, forme, avec l'oxygène, un composé qui, dans les vaisseaux sanguins des poumons, est décomposé avec libération de l'oxygène dans les tissus du corps. Il est évident que la valeur des corpuscules comme véhicules à oxygène dépend de leur hémoglobine; quand le pigment est exposé à l'action de l'oyde de carbone, il se combine avec celui-ci comme il le faisait avec l'oxygène, mais en formant un composé plus stable. L'affinité de ce pigment pour ce gaz est très considérable, d'où la nature vénéneuse de l'oxyde de carbone; ce gaz constitue un poison parce qu'il paralyse temporairement une partie essentielle du mécanisme de la respiration en empêchant l'oxygène d'atteindre les tissus du corps; mais il n'y a aucun indice d'une influence délétère sur la substance vivante même. La seule action vénéneuse qui pourrait être exercée sur les plantes devrait avoir ce dernier caractère, car la respiration végétale ne comporte pas de mécanisme pour le transport d'oxygène.

D'autre part, il existe, comme nous le verrons plus tard, certaines ressemblances entre l'hémoglobine et la chlorophylle, le pigment végétal intéressé par la photosynthèse. L'oxyde de carbone ne pourrait-il entrer en combinaison avec ce pigment et en paralyser ainsi indirectement l'activité? Les faits connus parlent plutôt contre cette hypothèse que rien n'est venu justifier jusqu'à présent.

L'idée de la nature vénéneuse de ce gaz peut aisément être soumise à l'examen expérimental. Il paraît facile d'exposer une plante dans une atmosphère artificielle formée d'oxyde de carbone à différentes pressions, dans des conditions variées de chaleur et d'insolation, et de noter les effets produits. Il semble possible d'examiner une grande variété de plantes de la sorte, aussi bien pour les formes aériennes que pour les formes aquatiques, et par conséquent de soumettre la question à une étude approfondie. Il ne faut pas oublier toutefois que la solubilité de l'oxyde de carbone dans l'eau est extrêmement faible et qu'il en résulte une grosse difficulté pour l'étude de son influence sur la substance vivante. Il est nécessaire que ce gaz soit en dissolution dans la sève avant qu'il puisse affecter l'activité du chloroplaste; il peut se faire d'ailleurs que la sève cellulaire, légèrement acide, n'offre pas les mêmes propriétés que l'eau comme dissolvant du gaz.

Il importe de tenir compte aussi de la lumière solaire dont dépend la photosynthèse. Une fois établi que l'oxyde de carbone sert de base à la formation des hydrocarbures, la question se poserait de savoir si l'activité de la chlorophylle sous l'action des rayons solaires est limitée à la transformation préliminaire de l'acide carbonique en oxyde de carbone, ou si l'énergie dérivée de la lumière intervient dans le processus constructif subséquent. Nous n'avons que peu ou point de renseignements sur la manière dont l'énergie est utilisée après absorption par la chlorophylle.

Ceci ouvre une ligne de recherches très importantes, mais très difficiles, qui montrent la dépendance intime entre la physiologie végétale et la physique. L'absorption de l'énergie sous la forme d'énergie radiante fournie par les rayons solaires est certainement un fait et, dans une certaine mesure, nous pouvons nous faire une idée de la façon dont elle s'accomplit. Le spectre de la chlorophylle nous montre un certain nombre de bandes d'absorption dont la position correspond à la position dans le spectre des points où l'oxygène est libéré dans la photosynthèse; mais la transformation et les applications de l'énergie dans le corps d'un organisme végétal ont besoin d'un examen plus minutieux. Les relations intimes entre les différentes manifestations ou formes d'énergie et la manière dont elles peuvent se transformer, ont fait l'objet de recherches minutieuses dans ces derniers temps, sans que nous ayons acquis des idées bien nettes à cet égard.

Digitized by Google

Les phénomènes électriques qui accompagnent les mouvements des feuilles du *Dionea muscipula* ont été étudiés d'une façon très complète par Burdon Sanderson, et nous avons appris que les organismes végétaux et animaux offrent de grandes similitudes à cet égard. Récemment encore, Bose a fourni d'importantes contributions à nos connaissances à l'égard des réponses électriques aux stimulations qui peuvent être observées dans certaines conditions particulières. Mais la condition électrique de la plante normale sous différentes conditions de repos et d'activité, reste encore à étudier.

Si nous revenons au sujet de la photosynthèse et au travail fait par le chloroplaste, ne pouvons-nous espérer découvrir quelque chose sur la transformation et l'utilisation de l'énergie radiante associée d'une façon quelconque à sa structure? Si nous considérons les relations entre les manifestations d'énergie que nous apprécions respectivement comme lumière et électricité, il ne paraît pas absolument improbable d'imaginer que l'énergie absorbée sous la première forme puisse contribuer à une électrolyse possible de l'acide carbonique sous l'influence du chloroplaste, avec formation d'oxyde de carbone et d'oxygène. Pfeffer a suggéré que peut-être la décomposition du gaz n'était pas due aux rayons lumineux du tout et que ceux-ci n'exerçaient peut-être qu'une action stimulante sur le chloroplaste, l'énergie mise en jeu étant fournie par la chaleur dérivée des rayons caloriques directement absorbés ou des vibrations caloriques dérivées des vibrations plus rapides des rayons lumineux. Dans ce cas, la décomposition est-elle produite directement par les vibrations caloriques ou sommes-nous en présence d'une transmutation en une autre forme d'énergie? Le sujet tout entier paraît, en tous cas, plein de promesses pour les chercheurs.

Un autre problème ayant trait à l'action de la chlorophylle est celui de l'absorption de l'énergie radiante par les différentes portions du spectre; des bandes d'intensité considérable sont notées dans le bleu et le violet, bien que l'absorption la plus profonde se produise dans le rouge. La méthode classique d'Engelmann nous montre pourtant qu'il n'y a qu'une très petite évolution d'oxygène dans la position de ces bandes dans le bleu et le violet. Le fait que l'absorption de l'énergie radiante et celle de l'activité photosynthétique n'offrent aucune relation quantitative, n'est naturellement pas nouveau, mais le pourquoi en reste encore à découvrir. Van Tieghem a proposé une explication qui rappelle l'hypothèse émise par Pfeffer et que je signalais il y a un instant. Cette explication est qu'il y a deux facteurs en jeu dans l'action de la chlorophylle : l'absorption élective de la lumière mise en évidence par l'apparition de bandes d'absorption dans le spectre, et l'énergie calorique des radiations absorbées. L'énergie photosynthétique des rayons du bleu et du violet, malgré leur absorption, devrait être attribuée à ce qu'ils ne possèdent que peu d'énergie calorique. Cette dernière forme d'énergie se trouverait, au contraire, fortement représentée par la bande profonde dans le rouge, qui est le siège de l'évolution maximum d'oxygène quand le spectre est dirigé sur une collection de chloroplastes actifs. Les rayons caloriques seuls sont sans action, ainsi que le montre le fait qu'il n'y a aucune libération d'oxygène dans la région de l'infra-rouge, due sans doute à la circonstance que la chlorophylle n'absorbe pas ces rayons.

Timiriazeff, dans ses recherches classiques sur la libération de l'oxygène par les feuilles du bambou exposées dans des tubes de petit calibre à un spectre important, trouve que le montant d'acide carbonique décomposé par les feuilles est proportionnel à la distribution de l'énergie calorique effective dans le spectre. Il se peut que l'hypothèse de Van Tieghem à l'égard de l'énergie calorique soit erronée et peut-être s'agit-il plutôt d'énergie électrique que d'énergie calorique.

Si nous revenons à l'hypothèse de Baeyer, nous nous trouvons en face de certaines considérations qui peuvent être invoquées en faveur de l'idée que l'oxyde de carbone se produit réellement dans la photosynthèse. Il a été établi en effet par Norman Collie que si un mélange de gaz contenant une proportion considérable d'acide carbonique est exposé, à basse pression, dans un tube à vide, à l'action d'une décharge électrique fournie par une bobine d'induction, il y a une formation très importante d'oxyde de carbone et d'oxygène, atteignant dans certains cas jusqu'à 70 p. 100 du gaz soumis à la décomposition.

En résumé, d'après les expériences des divers observateurs, il semble que l'on peut admettre que les plantes peuvent vivre et prospérer dans une atmosphère contenant un pourcentage élevé d'oxyde de carbone.

La question de la possibilité pour ce gaz de remplacer l'acide carbonique, comme semble l'exiger la théorie, se complique très sérieusement du fait des différences de solubilité qui existent entre les deux gaz. L'acide carbonique se dissout très facilement dans l'eau et dans la sève cellulaire; l'oxyde de carbone est à peu près insoluble dans l'un comme dans l'autre. Comme la quantité de gaz absorbée par un dissolvant dépend non seulement de la solubilité de ce gaz, mais aussi de sa pression partielle, il est de toute évidence que nous ne pouvons comparer les deux gaz, en admettant qu'ils existent en même quantité dans les plantes soumises à une compa-

Digitized by Google

raison simultanée. Il est seulement nécessaire de fournir l'acide carbonique dans la proportion de 4 parties pour 10000, mais le caractère d'insolubilité à peu près complète de l'oxyde de carbone exige une proportion de 2 à 5 p. 100. Il serait, à ce sujet, extrêmement intéressant de se rendre compte si, l'oxyde de carbone étant libéré au début des processus photosynthétiques, ses combinaisons avec les autres groupes peuvent se produire en dehors de l'action de la chlorophylle ; si, par exemple, le champignon serait capable de produire des hydrocarbures avec l'oxyde de carbone et l'hydrogène qui lui seraient fournis dans des conditions convenables, d'ailleurs extrêmement difficiles à déterminer.

Le stage suivant du processus laisse encore plus de place aux recherches. La présence de la formaldéhyde ne fait pas seulement partie de l'hypothèse de Baeyer, elle répond aussi aux idées de Bach, bien que les phases admises par ce dernier soient différentes. Nous devons donc nous demander si la présence de la formaldéhyde peut être révélée dans les plantes et, dans l'affirmative, si les conditions sous lesquelles elle peut exister permettent de la considérer comme le produit de la photosynthèse. Des objections à la théorie de sa formation peuvent être basées sur sa nature indubitablement vénéneuse. De tous les antiseptiques actuellement mis en œuvre par les bactériologistes, il est peut-être le plus puissant, et de simples traces sont fatales à la forme de protoplasma végétal qui se trouve dans les bactéries. Nous pouvons arguer qu'il doit être également délétère pour la cellule contenant la chlorophylle et pour le chloroplaste même, car nous n'avons aucune raison de supposer qu'il existe une différence de vitalité entre le protoplasma de plantes différentes. A première vue, ceci semble constituer une difficulté à peu près insurmontable pour la théorie dont il s'agit; mais il convient de remarquer toutefois que la formaldéhyde possède les propriétés générales des aldéhydes, et parmi celles-ci la faculté de condensation ou de polymérisation; elle passe avec une aisance extrême à une forme beaucoup plus inerte : la paraformaldéhyde, substance dans laquelle trois molécules de la formaldéhyde sont groupées ensemble. Il est par suite possible que cette transformation empêche l'influence délétère de la formaldéhyde ; la paraformaldéhyde se décompose d'ailleurs lentement, dans les conditions convenables, et donne de l'aldéhyde libre.

Pollacci a constaté qu'il était possible d'extraire la formaldéhyde des feuilles. Dans ses expériences, il exposa des feuilles à la lumière pendant un temps considérable et les fit macérer ensuite dans l'eau, puis il distilla les feuilles avec l'eau dans laquelle elles avaient été plongées. Les premières portions de la distillation donnèrent des réactions indiquant la présence de la formaldéhyde. Ses expériences n'ont pas permis d'affirmer que la formaldéhyde existait à l'état libre, car la forme para, plus stable, peut s'être trouvée décomposée au cours de la distillation, ce qui permettrait d'expliquer les réactions en dehors de la présence d'aldéhyde libre dans les feuilles.

Les tentatives faites jusqu'ici pour essayer de montrer que la formaldéhyde peut, en présence de la chlorophylle ou même de chloroplastes, donner naissance à des hydrocarbures, n'ont eu que peu de succès. Nous n'avons à cet égard rien de plus satisfaisant que les expériences de Bokorny dans lesquelles, quoique n'ayant pas réussi à produire la photosynthèse dans un filament de *spirogyre* alimenté en formaldéhyde, il y parvint en fournissant à l'algue son composé avec le sodium — hydrogène — sulfite. Des expériences organisées sur une échelle plus large, et appliquées à une variété de plantes d'habitudes différentes, sont nécessaires avant que nous puissions considérer le processus comme définitivement établi.

Le problème doit également conduire à une enquête sur la nature du sucre d'abord produit. Certaines considérations conduisent à penser qu'il est probable qu'un sucre du type *aldose* doit être accompagné dans la plante d'un *kétose*. L'hypothèse présentée par Baeyer, et acceptée jusque dans ces derniers temps, ne tient pas compte de ce dernier; le *sucre de raisin* aldose a toujours été admis, mais la première apparition d'un kétose, la *lévulose*, ou sucre de fruit, a été associée à la décomposition hydrolytique du sucre de canne, formé lui-même préalablement du sucre de raisin. Je crains qu'une attention suffisante n'ait pas été accordée au cours normal de l'action chimique dans la constitution des hypothèses, car il est plutôt difficile de voir comment peuvent se produire les transformations dogmatiquement affirmées. Je puis signaler en passant la constatation faite, que dans la digestion de la graisse ou de l'huile durant la germination, une partie de ces substances est convertie en amidon ou en sucre.

Mais revenons à la formation du sucre. La condensation de la formaldéhyde, qui peut être produite par l'action du carbonate de plomb basique, donne lieu à la formation de plusieurs sucres, chacun produisant son osazone caractéristique, mais il y a encore incertitude sur le point de savoir jusqu'à quel point la condensation se produit d'une façon analogue dans les plantes; il est très possible que des stages interviennent entre la formaldéhyde et le sucre. Il a été suggéré que, en présence de l'eau, la formaldéhyde peut, dans certaines conditions réa-

Digitized by Google

lisées dans la feuille, donner naissance à du glycoaldéhyde, substance qui se transforme très aisément en sucre.

La formation directe du sucre de la formaldéhyde implique un processus beaucoup plus long et soulève des difficultés plus sérieuses. J'appellerai ici votre attention sur les idées de Brown et Morris; dans leur mémoire classique sur la chimie et la physiologie des feuilles, ils ont, s'appuyant sur les analyses du contenu de sucre des feuilles du *Tropæolum majus*, mis en évidence que dans cette plante le premier sucre formé est du sucre de canne. On ne saurait dire actuellement s'il en est de même pour les plantes en général, mais la chose paraît très probable.

Le rôle joué par la chlorophylle dans la photosynthèse a déjà été indiqué; mais on ne sait qu'extrêmement peu de chose sur la chlorophylle même. Il a été impossible de l'extraire du chloroplaste sans causer de décomposition et, par suite, nos idées sur sa constitution sont basées sur l'examen de quelque chose qui diffère du pigment même à certains égards mal définis. On connaît cependant une relation remarquable entre ce pigment et le fer : quand ce métal manque à une plante, ses chloroplastes ne deviennent pas verts ; mais la condition du fer dans la plante demeure incertaine, et il paraît probable que ce métal n'entre pas du tout dans la molécule du pigment. Une remarquable série de ressemblances entre les dérivés de la chlorophylle et les dérivés de l'hématine, matière colorante de l'hémoglobine, a été mise en évidence par les travaux de Schunck et Marchlewski, qui sont très suggestifs : les deux pigments manifestent le même penchant pour le fer, mais dans le cas de l'hématine, nos connaissances sont plus avancées que dans le cas de la chlorophylle; on sait que le fer fait partie de sa molécule; un traitement approprié permet de l'en extraire et de former un corps connu sous le nom d'*hématoporphyrine* et qui présente la similitude la plus frappante avec un dérivé de la chlorophylle qui a reçu la dénomination de *phylloporphyrine*. Les deux pigments sont à peu près identiques dans leur composition, l'hématoporphyrine contenant cependant un peu plus d'oxygène; tous deux paraissent être des dérivés du pyrrol. La similitude la plus frappante entre eux est fournie par leurs spectres d'absorption : pour tous deux, la solution éthéréenne montre neuf bandes de largeur et de profondeur identiques, celles de l'hématoporphyrine étant seulement un peu plus vers l'extrémité rouge du spectre. Leurs solutions dans l'alcool et l'éther donnent la même couleur et la même fluorescence. Bien qu'ils diffèrent à d'autres égards, notamment en ce qui concerne la facilité avec laquelle ils cristallisent, il est impossible de nier qu'une parenté étroite existe entre eux. Si cela était établi, nous pourrions peut-être apprendre, par analogie, à mieux connaître le rôle joué par le fer dans l'action du chloroplaste, rôle resté jusqu'ici aussi obscur que la relation entre le métal et le pigment. Il est très suggestif de rappeler les ressemblances entre les deux pigments qui jouent un rôle si prépondérant, l'un dans l'organisme animal et l'autre dans la vie végétale; tous deux sont associés à un stroma de nature protéide ou peut-être plasmatique dans lequel est retenue une dissolution du pigment, en apparence à la façon d'une éponge; tous deux sont impliqués dans les processus métaboliques dans lesquels les échanges gazeux jouent un rôle prépondérant; tous deux voient leur individualité dépendre de la présence du fer, bien que ce métal ne soit pas présent dans la molécule des deux pigments; enfin, le fer étant enlevé, les dérivés qui sont trouvés sont à peu près identiques. Des recherches ultérieures peuvent éclairer ces relations curieuses et montrer peut-être que la chlorophylle est susceptible d'entrer en combinaison avec l'acide carbonique comme l'hématine le fait avec l'oxygène. Une combinaison de ce genre pourrait bien être le précurseur de la décomposition de l'acide carbonique dont il a été parlé déjà.

Beaucoup de plantes fournissent un autre pigment dont la signification physiologique a commencé à attirer l'attention dans ces dernières années. C'est la matière colorante rouge, l'*anthocyane*, apparemment parente des tannins et qui est développée spécialement dans les jeunes feuilles des plantes aimant l'ombre quand elles viennent à être exposées à une illumination d'intensité supérieure à celle qu'elles peuvent supporter normalement. La formation de ce pigment est maximum chez les plantes tropicales, où on le rencontre usuellement dans l'épiderme des jeunes feuilles, quoique, dans quelques cas, il s'étende aussi au mésophylle. Ce pigment paraît, à certains égards, être supplémentaire de la chlorophylle, car son spectre d'absorption montre qu'il laisse passer tous les rayons utiles à la photosynthèse; il est pourtant impossible qu'il prenne part à ce phénomène. Plusieurs théories ont été mises en avant pour expliquer sa présence; il peut simplement être destiné à protéger les cellules délicates contre l'action destructive de la lumière trop intense ou pour parer aux inconvénients pouvant résulter du surchauffage par les rayons solaires. On a suggéré que certains rayons empêchent la translocation de l'amidon et que le pigment abrite les cellules contre l'incidence de ces rayons. On a également avancé l'idée que la couleur rouge est importante pour accélérer le développement de la diastase de son antécédent le zymogène, qui a été trouvé prendre place sous l'influence des rayons d'une certaine région du spectre. Mais, en

Digitized by Google

somme, il y a peu de renseignements positifs ni sur la formation ni sur la fonction du pigment.

Très peu de progrès ont été faits à l'égard du problème de la construction de la matière protéique dans la plante. La question de sa relation avec le mécanisme de la photosynthèse a reçu quelque attention sans que l'on soit arrivé à une conclusion satisfaisante. Le succès de Winogradski dans la culture de la bactérie nitrifiante sur des matières purement organiques révèle cependant une puissance constructive inattendue dans certaines formes de protoplasma végétal. La question de l'énergie mise en œuvre dans la construction de la matière protéique est également dans une situation qui est loin d'être satisfaisante. Laurent, Marchal et Carpiaux ont constaté que les rayons des régions du violet et de l'ultra-violet du spectre sont absorbés et utilisés principalement pour la construction de composés nitrogénés dérivés des nitrates, ou des composés ammoniacaux, qui sont absorbés par la plante, tandis que l'intervention de la chlorophylle n'est pas nécessaire. Les expériences dont rendent compte en détail ces observateurs paraissent concluantes; malheureusement, d'autres observateurs ont échoué dans leurs tentatives pour les confirmer, de sorte que, pour le moment, la question reste ouverte.

J. Reynolds Green.

(*A suivre.*)

912

GÉOGRAPHIE

La carte et le terrain.

Il est incontestable que, depuis quelques années, on consulte de plus en plus les cartes. Le développement du cyclisme et de l'automobilisme y est pour beaucoup. Mais on ne peut dire que la connaissance du terrain ait profité de ce mouvement. Peut-être même regarde-t-on d'autant moins la nature qu'on regarde plus volontiers le papier qui en offre la représentation ou qui, du moins, a la prétention de la représenter. (Nous ne tarderons pas à voir jusqu'à quel point cette prétention est fondée.) Il se produit quelque chose d'analogue à ce que M. Georges Beauvisage a si bien défini dans la préface de sa *Méthode d'observation fondée sur l'arithmétique et la géométrie concrète* (1) : on se fie au dessin du cartographe, on ne voit que lui, et on se dispense de l'observation directe. Aussi bien s'en soucie-t-on assez peu. On demande à la carte des renseignements sur la longueur de l'itinéraire, sur la raideur des pentes. On regarde si on passera sous bois, c'est-à-dire si on aura chance de trouver de l'ombre; on cherche si on rencontrera des localités assez importantes pour pouvoir y trouver soit un bon restaurant, soit un ouvrier capable de faire une réparation en cas de panne. On se préoccupe surtout de la « cyclabilité » des routes. Bref, il se peut qu'on lise mieux la carte qu'autrefois; mais on lit le terrain tout aussi peu que par le passé, et tout aussi mal. Car c'est en vain qu'on vante les mérites, à ce point de vue, des nouveaux moyens de transport et leur supériorité sur le chemin de fer qui va trop vite, ou sur le cheval qui n'abat pas autant de kilomètres dans le même temps. Il est bien peu de gens qui se donnent la peine d'étudier le terrain.

C'est à cela pourtant qu'il faut en venir, au moins pour la solution des problèmes de tactique, que j'ai en vue, en ce moment. Car, si je conviens que l'armée reçoit beaucoup plus qu'autrefois de recrues connaissant les signes conventionnels de la topographie et capables, par conséquent, de suivre un itinéraire tracé sur la carte ou figuré par un croquis, j'estime qu'il y a beaucoup à faire pour que les professionnels acquièrent le sentiment des formes du terrain, pour qu'un officier devine à peu près juste l'étendue du champ de vision qu'il aura en montant sur telle crête, pour qu'il se représente les plans successifs qui se présenteront à son regard s'il se place en tel ou tel point.

A cet égard, l'éducation de notre nation paraît être moins avancée que celle des Allemands, par exemple. Dans sa *Guerre des frontières du Rhin* (1870-1871), Rüstow en a fait la remarque.

« En Allemagne, dit-il (t. I, p. 172), et non pas seule-
« ment dans l'armée, il y a incomparablement plus de
« gens qu'en France qui savent lire une carte. Cela se
« comprend, du reste : la première condition pour ap-
« prendre à lire une carte, c'est de savoir la comparer à
« la nature, et, par conséquent, d'avoir observé et étudié
« celle-ci, ce à quoi le Français, en général, est fort peu
« disposé, même à la campagne. »

Il me semble, je le répète, que le développement du cyclisme et de l'automobilisme n'a pas fait disparaître cette indifférence, quoi qu'on en ait pu dire. On ne peut que le regretter, au point de vue militaire. Plus que jamais, avec les armes actuelles, il importe que les soldats et surtout les gradés soient familiarisés avec les formes du terrain, tant pour cheminer à l'abri des vues et des coups, que pour suivre une direction déterminée : il est plus difficile de s'orienter lorsqu'on reste dans les fonds que lorsqu'on se tient sur les hauteurs d'où l'on aperçoit de nombreux repères et où les points de direction ne font pas défaut. Pour acquérir ce qu'on peut appeler le sentiment de la nature, il faut regarder celle-ci d'abord et aussi la comparer à la carte, ainsi que le dit Rüstow.

(1) Une broch. in-8° de 145 pages. Paris, Alcan, 1902. 2e édition.

Digitized by Google

Une carte bien faite, en effet, doit ramasser, accentuer ce qui est épars sur le terrain, ce qui est masqué par les végétations ou les constructions. A certains égards, on peut lui attribuer le mérite qu'on reconnaît à ces portraits dont on dit qu'ils sont plus ressemblants que l'original, en ce sens qu'ils en montrent la physionomie normale, en éliminant les altérations qu'elle subit accidentellement sous des influences diverses et passagères.

Les deux études se complètent. Il est aussi utile de lire le terrain que de lire la carte. Celle-ci, d'ailleurs, étant la traduction de celui-là, traduction faite à l'aide de signes conventionnels, on ne saurait trop se familiariser avec la signification de ces signes.

Dans le *Traité des reconnaissances militaires*, de Châtelain, on lit ceci :

« Après la guerre de Sept ans, le général Bourcet avait été chargé de rédiger des instructions pour l'exécution des reconnaissances de terrain... On fut très étonné qu'il pût, des bureaux de la Guerre, et à l'inspection d'une carte, sans avoir vu le terrain, désigner les positions qu'une armée devait occuper. Le prince de Beauveau, général de l'armée française en Portugal, en 1761, écrivait au ministre de la Guerre : « Est-ce un ange ou un « diable qui vous donne avec tant de précision le détail « des positions que nous devons occuper ? » Cependant M. de Bourcet n'avait pas vu le pays où l'on faisait la guerre ; mais *il avait si bien observé la configuration du terrain, en général*, que, pourvu que les eaux fussent bien indiquées sur une carte, il reconnaissait la forme du terrain ; de même, *il lui suffisait de voir un côté d'une montagne pour indiquer avec beaucoup d'exactitude la configuration du revers qu'il ne voyait pas* et les endroits par où l'on devait traverser cette montagne. Quand on lui demandait comment il devinait tout cela, il répondait que c'était par le *pendant* des eaux. »

De son côté, le commandant Allent, chef du bataillon du génie, s'exprime ainsi qu'il suit, dans son *Essai sur les reconnaissances militaires :*

« Sans préjuger des notions que l'officier peut ou a pu acquérir ou qu'il ne possède pas, il lui restera, pour juger de la vérité des cartes qu'il aura recueillies, ce coup d'œil pratique, ce tact pour ainsi dire involontaire, que donne la seule habitude de voir et d'observer : c'est celui du chasseur des Alpes et des Pyrénées, errant dans les montagnes et ne s'égarant jamais ; c'est le sentiment exquis qui fait distinguer à l'artiste le trait de la statue antique d'avec les traits presque semblables de ses copies les plus parfaites. Cet instinct, si l'officier le possède, le dirigera sans effort et ne le trompera jamais. Il ne s'agit, pour l'acquérir, ni de science, ni d'étude. Qu'il observe souvent, du haut des montagnes et des points élevés, la direction des hauteurs, des eaux et des routes, la position des villes, des villages, des hameaux et de tous les objets que le terrain offre à sa surface ; qu'il y compare simultanément leur projection et leur figuré tracées sur des cartes soignées et fidèles : bientôt son œil démêlera dans cette confusion apparente un ordre général ; il sera frappé de la symétrie qui distingue les travaux des hommes et de l'irrégularité que présentent ceux de la nature. Mais il se convaincra bientôt que la nature elle-même est soumise à des lois jusque dans ses jeux et qu'elle a, quelles que soient ces lois, qu'il ignore, ses formes, ses traits et sa physionomie. Ces caractères sont surtout remarquables et frappants dans les cours d'eau : leurs contours ont des inflexions qui leur sont propres ; l'imitation la plus heureuse ne saurait reproduire, dans les eaux d'une carte imaginaire ou rédigée de mémoire, la grâce et la variété qui caractérisent leurs sinuosités.

« Les détails, les accidents, que l'on ne conçoit bien que lorsqu'on les a vus, ont aussi leur caractère, que l'on ne saisit bien que sur le terrain, et que l'imagination modifie lorsqu'elle veut les imiter.

« L'habitude enseigne encore à distinguer les accidents véritables de ceux que l'artiste n'a point observés.

« Les routes, les canaux, les communications de toute espèce, la position des villes, des villages, des établissements qui s'y rattachent et de ceux mêmes que leurs convenances particulières isolent au milieu des bois, dans les gorges des montagnes, ont avec les eaux, le sol, la nature et ses productions, des rapports nécessaires qui sont partout les mêmes et que l'exercice, l'observation et les voyages nous font aisément démêler et saisir.

« Le voyageur accoutumé à comparer sans cesse la carte et le terrain devinera, sur une carte mensongère, non pas les fautes que les habitants ont commises dans le choix des emplacements qu'ils ont préférés, mais celles qu'ils n'ont pu commettre et le contresens qui décèle, dans l'auteur de la projection, l'ignorance, l'incurie ou le charlatanisme. C'est ainsi qu'il conclut du trait le vice du figuré, et réciproquement ; qu'il prononce, à la vue d'un canal, ou que sa direction est fautive, ou que des cours de masses d'eau essentiels ont été oubliés, ou que les sinuosités du terrain qu'il traverse n'existent pas.

« C'est ainsi que la comparaison des routes et du terrain lui sert à reconnaître jusqu'à quel point il peut compter sur l'exactitude des directions qu'elles indiquent et la position des lieux qu'elles traversent ; souvent même il infère, des lieux et des routes indiqués, l'oubli, l'existence, la direction ou l'emplacement approché des routes intermédiaires, des sentiers, des ponts, des bacs, des gués et des autres moyens de passage.

« Voilà quels avantages peut donner la seule habitude de voir, d'observer, de confronter le terrain et les cartes. Cette pratique sans la théorie est même un guide plus sûr qu'une science toute spéculative. »

Digitized by Google

L'habitude du terrain, le coup d'œil topographique, nous font donc deviner ce que nous ne voyons pas. De même que Cuvier, avec un os, reconstituait l'animal entier, de même, avec certains indices, on peut se rendre compte de la forme des parties cachées ; on peut pénétrer les secrets de la nature. Ségur nous en donne la preuve en nous rendant témoins du travail de sagacité clairvoyante qui se fait dans l'esprit de Napoléon, quand celui-ci étudia le terrain de la bataille de la Moskowa :

« Il sait que, à une lieue devant lui, à Borodino, la Kalotcha, rivière ravineuse qu'il côtoie depuis quelques verstes, tourne brusquement à gauche pour aller se jeter dans la Moskowa. Il comprend qu'une chaîne de fortes hauteurs a pu seule contrarier son cours et en changer aussi subitement la direction. Sans doute, l'armée ennemie les occupe, et, de ce côté, elle est peu attaquable. Mais, en couvrant la droite et le centre de cette position, la Kalotcha, dont il suit les deux rives, en laisse la gauche à découvert. Les cartes du pays sont insuffisantes. Toutefois, comme le sol penche nécessairement du côté du principal cours d'eau, qui n'est le plus considérable que parce qu'il est le plus inférieur, il en résulte que les ravins qui y affluent doivent se relever, s'affaiblir et s'effacer en s'éloignant de la Kalotcha. D'ailleurs, la vieille route de Smolensk qui court à sa droite marque assez leur naissance : pourquoi l'aurait-on jadis éloignée du cours d'eau principal et conséquemment des endroits les plus habitables, si ce n'était pour lui faire éviter les ravins et leurs ressauts? »

Cet exemple montre qu'une part de raisonnement, de réflexion, de science, s'ajoute à la contemplation de la nature pour donner à un esprit supérieur une prodigieuse puissance d'intuition. Mais, sans l'observation directe du terrain, sans un exercice incessant, la science et le sens géologique risqueraient de n'y pas suffire.

L'emploi de la carte est, en effet, nous n'allons pas tarder à le voir, un excellent moyen, concurremment avec la pratique du plein air, avec la vie au dehors, avec l'incessant contact de la nature par des promenades dans la campagne, c'est un excellent moyen pour se former le regard. Car, nous l'avons vu, ce regard se perfectionne par un exercice intelligent et méthodique : il gagne en étendue, en acuité, en précision.

« C'est le sentiment général que le coup d'œil ne dépend pas de nous, que c'est un présent de la nature, que les campagnes ne le donnent point et que, en un mot, il faut l'apporter en naissant, sans quoi les yeux du monde les plus perçants ne voient goutte et marchent dans les ténèbres les plus épaisses. On se trompe : nous avons tous le coup d'œil, selon la portion d'esprit et de bon sens qu'il a plu à la Providence de nous départir. Il naît de l'un et de l'autre ; mais l'acquis l'affine et le perfectionne, et l'expérience nous l'assure. »

Et le chevalier Folard, de qui sont ces lignes très justes, déclare que nul mieux que Machiavel n'a montré comment on développe ce sens, si utile à l'homme de guerre. Aussi copie-t-il dans l'œuvre du secrétaire de la République de Florence le passage magistral où celui-ci examine la question. J'estime ne pouvoir faire mieux, à mon tour, que de le reproduire, au moins en partie. Le voici :

« Il y a plusieurs choses nécessaires pour parvenir à cette connaissance. Une très grande application de son métier en est la base. Vient ensuite une méthode.

« On ne fait pas toujours la guerre. Il ne faut pas s'imaginer non plus qu'on puisse s'y rendre habile par l'expérience seule, sur laquelle est fondée aujourd'hui la capacité de la plus grande partie des gens de guerre. Elle ne fait que perfectionner et ne sert presque de rien si on ne lui joint l'étude des principes : car, la guerre n'étant qu'une science, elle s'apprend comme toutes les autres, où l'on ne saurait se rendre habile si l'on ne commence par cette étude.

« Deux siècles de guerre perpétuelle suffiraient à peine pour nous instruire par la pratique.

Au cours des marches et des petites opérations telles que les fourrages, dans les différents camps et les différents postes où les armées s'établissent, les idées sont assurément plus nettes pour juger et réfléchir sur le pays que l'on voit et les pratiques que l'on observe. Mais cela n'empêche pas que, par le secours de l'esprit et de l'imagination, on ne puisse en trouver l'occasion ailleurs qu'aux armées, et qu'on ne s'affine le jugement et la vue en chassant et en voyageant.

« J'en puis parler par l'expérience que j'en ai faite.

« Rien ne contribue à nous former le coup d'œil plus que la chasse. Car, outre qu'elle nous met au fait du pays et de ses différents aspects, qui sont infinis et jamais les mêmes, on apprend encore, dans ce bel exercice, mille ruses et mille choses qui ont rapport à la guerre. La principale en est la connaissance des lieux, qui nous forme le coup d'œil sans même que nous y prenions garde ; si on s'y livre avec cette intention, pour peu qu'on y ajoute de réflexion, on pourra acquérir la plus grande et la plus importante des qualités d'un général d'armée.

« Pour acquérir le coup d'œil militaire, il faut que notre imagination travaille constamment : à la guerre, à la chasse, dans nos voyages ou dans nos promenades à pied ou à cheval...

« Dès qu'on est arrivé dans un camp, on doit examiner à tête reposée, dans sa tente, avec beaucoup d'attention, la carte du pays où on est et la position qu'on occupe. On considère aussi les positions de l'ennemi, etc. C'est ainsi qu'on médite d'abord sur la carte, ou véritablement sur une idée fort confuse, car la carte ne peut donner qu'un aperçu vague. Il s'en faut qu'elle permette de raisonner avec certitude.

Digitized by Google

« Un officier de bas grade, qui n'est pas initié dans les mystères et qui ne médite que pour s'instruire dans les grandes parties de la guerre et pour se former le coup d'œil, a l'avantage de raisonner sur la carte comme on fait à la guerre ; mais il en a un beaucoup plus grand, qui est d'être sur les lieux et de voir même plus librement que son général et de porter sa curiosité plus loin ; car rien ne l'empêche de pousser des pointes sur l'ennemi, ce que le général ne saurait faire. Il peut aller où il lui plaît pour reconnaître le pays et raisonner d'après la vue des objets, après l'avoir fait sur la carte, ce qui est la première chose à faire. Par là, on ne laisse pas de s'en former une idée qui aide beaucoup lorsque, après cet examen, on se transporte sur les lieux où l'armée est établie...

« On doit d'abord bien se rendre compte de la position qu'elle occupe, des avantages et des défauts que présente le terrain. De là, on passe au champ de bataille : on le parcourt en gros, ensuite on l'examine en détail et par parties. On observe si les ailes sont appuyées. Le sont-elles à un ruisseau, on examine les bords et le fond de celui-ci, on regarde si ce fond est bon ou mauvais, si le cours d'eau est guéable partout ou en certains endroits seulement... Passant au terrain qui est au delà, on regarde s'il est découvert ou ras et pelé, s'il domine le camp. Constate-t-on que telle partie du front forme une petite élévation qui va se perdre en pente douce jusqu'à l'ennemi, on y porte une attention particulière : si le terrain qui se trouve en face forme une plaine, on juge alors que c'est un endroit propice pour y établir une batterie...

« Voilà donc un grand moyen pour se former le coup d'œil ; mais, comme je veux couler cette question à fond, nous n'en demeurerons pas là, car on n'est pas toujours à la guerre, on ne la fait pas toujours ; au surplus, s'il fallait l'attendre pour acquérir l'art de voir en guerrier, à peine trois ou quatre campagnes suffiraient-elles.

« J'ai dit que la chasse y contribue ; mais tout le monde n'est pas épris de cette distraction, si noble et honnête qu'elle soit. Restent les voyages. Ils peuvent nous être à peu près de la même utilité. Je n'en ai pas fait un que je n'en aie tiré parti à cette fin, soit par habitude, soit par inclination pour le métier...

« Lors donc qu'on est en voyage, on examine en marchant tout le pays qui se trouve à portée de la vue, depuis la limite de l'horizon jusqu'au point où on est. On imagine une armée disposée sur le terrain qu'on a en face de soi ; on considère les avantages et les défauts de la situation qu'elle occuperait. Que présente-t-elle de favorable à la cavalerie ? de propice à l'infanterie ? Je me pose les mêmes questions pour le terrain qui est en deçà. Par la pensée, je conçois deux lignes opposées ; par la pensée, je mets en œuvre tout ce que je sais de tactique, toutes les ruses de guerre que je connais.

« Cette méthode perfectionne le coup d'œil. On se rend le pays familier, on se fortifie dans l'art de saisir promptement les avantages des lieux ou ce qui peut être désavantageux, et, en satisfaisant sa passion pour la profession des armes, on avance ainsi en connaissances, on augmente son acquis, et on passe son temps sans aucun ennui. »

Et ailleurs :

« Une connaissance exacte d'une certaine étendue de pays nous facilite celle des autres régions que nous voyons : il est impossible qu'il n'y ait pas entre elles une certaine analogie, en dépit de leur variété apparente. La parfaite intelligence d'un terrain permet donc de bien en comprendre d'autres. Si, au contraire, vous n'avez pas l'habitude de ces études, vous aurez beaucoup de peine à vous en tirer, tandis que, si vous vous étiez formé le coup d'œil par beaucoup de pratique et d'application, vous apercevriez tout de suite l'élévation d'une hauteur, la grandeur d'une vallée et son point d'aboutissement, et tout ce qui caractérise les diverses sortes de terrain. »

***

Édifiés sur la nécessité de faire marcher de front l'étude de la carte et celle du terrain, nous avons à examiner maintenant la manière de mener cette étude comparative.

On ne saurait l'entreprendre si on ne connaît préalablement ce qu'on peut appeler l'alphabet, c'est-à-dire les signes conventionnels. Mais on ne doit pas se borner, comme on le fait trop souvent, à ceux qui sont en usage en France, pour la carte d'état-major. On est exposé, en effet, en territoire étranger, à ne disposer que de cartes dont le mode de représentation ne soit pas le même que chez nous : de plus, il arrivera fréquemment qu'on n'ait pour se guider qu'un croquis fait à la main, et dont il faille se contenter. Bien entendu, dans la confection rapide de ces dessins grossiers, on n'a pas recours aux signes que peuvent employer des graveurs travaillant posément dans un atelier. Beaucoup de nos gradés, voire de nos officiers, sont dépaysés, désorientés, troublés, quand, au lieu de hachures, ce sont des courbes qui indiquent le modelé du sol, quand l'éclairage est oblique au lieu d'être direct, ou que les bois sont figurés non par les assemblages de ronds et de points, mais par des arbres schématisés, figuration usitée en Autriche, par exemple, et qui est très commode lorsqu'il s'agit d'exécuter un plan expédié.

Bien renseigné sur la signification des signes conventionnels, on étudiera sur sa carte l'itinéraire de la promenade que l'on compte faire : on examinera la viabilité probable des chemins qu'on se propose de prendre, leur longueur, leurs coudes, leurs pentes. Cette partie du travail préliminaire est, en général, très facile : elle est

Digitized by Google

simple, et c'est celle à laquelle on se livre chaque fois qu'on a l'intention de faire une course à cheval, en voiture ou à bicyclette. Mais, au point de vue spécial auquel nous nous sommes placés, c'est la moins importante.

Ce que nous avons à nous demander, c'est l'aspect général que nous présentera le paysage, vu de tel point déterminé. De ce point, apercevrons-nous telle hauteur au second plan, ou bien celle-ci nous sera-t-elle masquée par une élévation voisine de nous? A la vérité, nos pronostics peuvent être rigoureusement exacts et ne pas se réaliser, parce que des branches de pommiers ou des tiges de maïs formeront un obstacle que l'examen de la carte ne nous aura pas permis de soupçonner, puisque, en dehors des bois, le terrain est toujours représenté dénudé.

Cependant certains indices peuvent donner à prévoir si la vue sera libre ou si elle sera arrêtée par des obstacles de ce genre. Pour peu qu'on ait vécu dans la familiarité de la campagne et qu'on se soit intéressé à la vie rustique, on saura quelle est la végétation habituelle de telle région, celle qui en couvre les hauteurs, les époques où la frondaison manque, celles où moissons et récoltes sont achevées. D'ailleurs, dans les pays où les reliefs sont fortement accusés (et c'est par eux qu'on fera bien, si on en a le choix, de commencer son apprentissage), ce n'est pas la poussée des blés qui peut intercepter le regard. Toujours est-il que, même en faisant la part de ce qu'on ne saurait prévoir, on peut se donner un premier aperçu de la physionomie du paysage qu'on verra se dérouler successivement devant soi. On se demandera si, en suivant tel chemin, on risquerait d'être découvert par un ennemi placé en tel point ou si on serait dissimulé à ses regards. On se posera sur la carte différents problèmes de ce genre, dont on vérifiera ultérieurement la solution sur le terrain. Cette solution, on la préparera en dessinant des croquis perspectifs, du genre de ceux que les journaux illustrés publient de régions déterminées. C'est ainsi qu'ils donnent des vues à vol d'oiseau du canal de Panama ou du théâtre d'opérations de la guerre du Transvaal. Ceux qui les ont faites n'ont pourtant point été sur les lieux. Au surplus, les architectes ont coutume de transformer en perspectives les coupes et élévations de maisons non encore construites. C'est une reconstitution analogue qu'il s'agit d'exécuter à l'aide des renseignements fournis par la carte.

***

Cette carte, on la préparera avant de s'en servir : c'est encore là un bon exercice préliminaire.

On sait que la carte au 1/80000e porte l'échelle sur les côtés verticaux de son cadre. Pour la carte au 1/200000e, en couleurs, on a mis également l'échelle sur les parties horizontales du cadre. C'est déjà un grand progrès, mais il y a plus à faire : il faut « semer » des échelles dans l'intérieur de la carte. Une distance se lit ensuite, par comparaison, en n'importe quel point. Ce travail préalable est inutile pour les cartes belges dans lesquelles sont indiqués les emplacements des bornes kilométriques sur les routes nationales ou départementales. Ces bornes sont d'ailleurs, parfois, de véritables monuments en briques, en pierre ou en fonte, qui méritent bien d'être représentés (1).

Une autre préparation de la carte est devenue indispensable depuis que les reports sur pierre ont été répandus à profusion.

Quelque soin qu'on ait apporté à ces reports, ils diffèrent trop de l'exécution magistrale de la carte sur cuivre. Bien souvent, surtout dans les régions peu accidentées, le relief du terrain a disparu. Il y a lieu de le faire ressortir à l'aide de teintes conventionnelles, par un frottis de crayon de couleur, bleu dans les fonds, vert ou teinte feuille morte sur les bois.

Ayant semé des échelles sur toute notre carte, nous n'avons pas besoin de placer celle-ci sous un transparent quadrillé. Le quadrillage est souvent plus incommode qu'utile (2). Une simple feuille de mica ou de corne, aussi translucide que possible, de façon à ne pas gêner la lecture, mettra la carte à l'abri de la pluie et la garantira contre la sueur des doigts : il n'en faut pas davantage. On pourra y joindre une boussole pour servir à l'orientation si on s'astreint à toujours orienter sa carte, ce dont certaines personnes ne peuvent se dispenser. Il est vrai que d'autres trouvent cette sujétion parfaitement inutile.

Quoi qu'il en soit de la manière de faire usage de la carte, quand faut-il en faire usage? La tiendra-t-on constamment sous les yeux pour la consulter à chaque pas? Ne vaut-il pas mieux n'y recourir que le moins souvent possible? Il va de soi qu'il s'agit toujours ici de la période d'apprentissage et d'exercice. Une fois qu'on est en plein dans l'action, le doute n'est plus possible. Un commandant de colonne n'a pas besoin de tenir le nez sur son papier : il a assez d'autres soucis en tête pour avoir à se dispenser d'un travail dont il peut charger d'autres officiers ou des cyclistes intelligents pris dans la troupe. Mais, lorsqu'on veut s'habituer à lire le terrain, il est bon de comparer le plus souvent

(1) Ce détail peut paraître charger la carte, mais on conviendra qu'il a son utilité. Par exemple, il est simple et pratique de donner comme rendez-vous la borne 23 plutôt que le « point sur le 2e i de *voie romaine,* » ainsi que le fait remarquer le commandant Morelle, dans un remarquable opuscule dont il ne tardera pas à être parlé avec quelque détail.

(2) Quand on veut mesurer un itinéraire compliqué et surtout curviligne, le meilleur des curvimètres est encore un bout de ficelle avec lequel on suit toutes les sinuosités du chemin.

Digitized by Google

possible des terrains et leur représentation. Les guides (cyclistes, cavaliers et autres), dont je viens de parler, uniquement préoccupés de jalonner l'itinéraire d'une colonne, n'auront à regarder leur carte que de loin en loin. Ils savent qu'ils ont à suivre, pendant environ 2 kilomètres, le chemin dans lequel ils sont engagés; au bout de ces 2 kilomètres, ayant déjà rencontré cinq chemins sur leur droite, ils en trouveront un sixième, à l'intersection duquel doit se trouver une croix, et c'est celui-ci qu'il leur faut prendre. Dans ces conditions, ils n'ont à jeter yeux sur la carte qu'à titre de contrôle. Il se peut, en effet, que, sur les cinq chemins qu'ils s'attendaient à rencontrer, il y en ait un qui ait disparu. Il est plus à craindre encore qu'il y en ait de nouveaux qui aient été récemment ouverts. Certains sentiers peuvent présenter à leur origine une largeur trompeuse. Le calvaire peut avoir été déplacé. Et ainsi de suite.

Bref, on ne saurait se fier, sans précautions ni vérifications, aux renseignements fournis par la carte. Il faut aussi se mettre à l'abri des erreurs qu'on risque de commettre. Chaque fois, donc, qu'on quitte la route dans laquelle on marchait pour en prendre une autre, on s'assurera qu'on ne s'est point trompé. Il est particulièrement nécessaire d'y veiller lorsqu'on sort d'un village dans lequel les rues zigzaguent ou s'infléchissent plus ou moins insensiblement, sans qu'il soit facile de se rendre compte de l'écart qu'il y a entre la direction finale et la direction initiale. Il n'est pas rare qu'on éprouve de grandes surprises par le fait de ces déviations. Il en est de même quand on a traversé un bois. Les mécomptes y sont d'autant plus fréquents qu'on n'a pas la ressource de s'y renseigner par la position du soleil, ou par les ombres portées, ressource qu'on a souvent dans les villes, où, de plus, les écriteaux, les noms des rues, fournissent d'utiles indications, sans parler même de celles qu'on peut recueillir auprès des habitants.

Mais le novice qui cherche à s'instruire devra constamment comparer la carte au terrain, se demandant: Est-ce bien ainsi que je me figurais le paysage, et est-il exactement représenté? Et d'où viennent les différences constatées? Car il n'est pas douteux que, bien souvent, il en constatera.

Je donnerai deux exemples d'inexactitudes que j'ai personnellement relevées (fig. 54 et 55).

Voici trois routes qui se croisent, de façon à former un triangle très long à angle très aigu, dans la réalité. Sur la carte, le triangle a complètement disparu. — Pourquoi? — Parce que la largeur conventionnelle qu'on donne aux routes ne correspond pas à leur largeur réelle. Les deux traits qui les figurent sont distants d'un millimètre; or, à l'échelle du 1/80 000e, cet écartement représente une largeur de 80 mètres, c'est-à-dire de beaucoup supérieure à la dimension normale des voies de communication, en dehors d'avenues comme celles de Versailles. Il n'est donc pas étonnant que le triangle dont nous avons constaté la disparition ait été « mangé » pour peu que sa petite base n'eût, par exemple, que 30 ou 40 mètres (1).

Comparons maintenant ces deux fragments de cartes, pris l'un dans la Champagne, l'autre en Saintonge (fig. 56).

Dans le second, vous apercevez de petits ravins encaissés : sur les lieux, vous ne verrez rien de semblable; au lieu de gravir des bords raides, vous ne trouverez que de longues pentes très douces, presque insensibles, et, si vous allez en Champagne, vous y retrouverez ces mêmes longues pentes, dont l'inclinaison vous semblera peut-être plus accentuée, et que pourtant la carte n'indique pas ou indique à peine (2). Est-ce donc que celle-ci est mal faite? Point. Elle est gravée aussi bien que possible, encore que par deux artistes différents dont les habitudes de travail et les procédés d'exécution ne sont pas identiques. Ayant à représenter en hachures un sol que traduisent des courbes très distantes, ils ont reconnu l'un et l'autre que les hachures ne pouvaient être dessinées conformément aux conventions usuelles, parce qu'elles eussent été alors très grêles, très espacées, au point d'avoir l'air de raies accidentellement faites sur le papier. Il y avait alors à choisir entre deux partis : ou bien, puisque la pente est presque insensible, en faire abstraction, comme si le terrain était plan (et c'est cette solution qui tend à prévaloir en Champagne), ou bien, puisque les pentes insensibles finissent, étant très

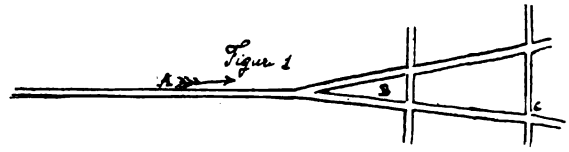


Fig. 54. — Croisements de routes, celles-ci étant représentées à l'échelle de la carte.

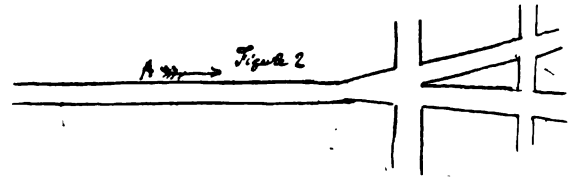


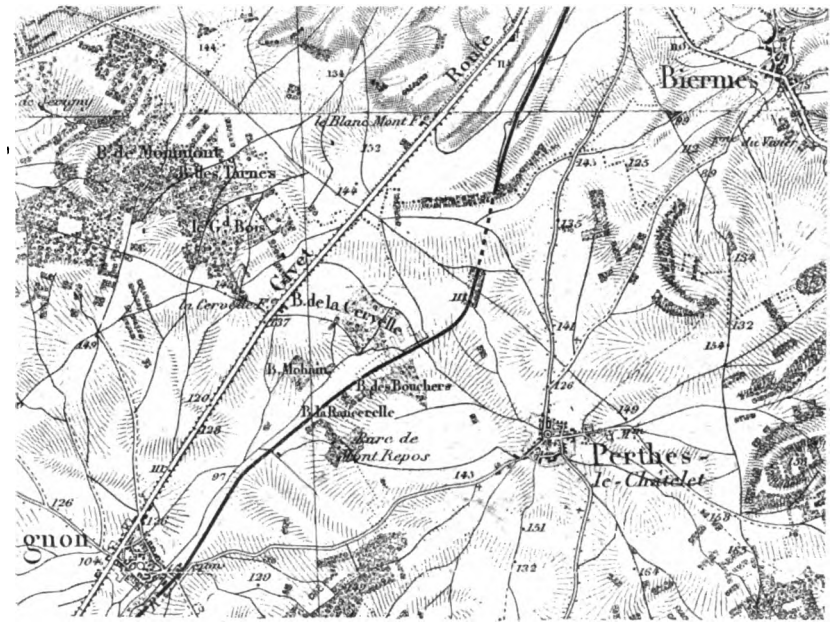
Fig. 55. — Mêmes croisements que ci-dessus, la largeur des routes ayant été seule amplifiée.

(1) Et on voit les conséquences qui en découlent :
Je suis en A, marchant dans le sens de la flèche, et on me dit : « Le chemin bifurque : vous prendrez la branche de « droite, et vous la suivrez jusqu'au second chemin que vous « rencontrerez à votre gauche. » Or celui qui est le second sur la carte se trouve être le troisième sur le terrain. Que faire? Comment s'y reconnaître ?

(2) Voyez notamment l'éperon sous lequel passe en tunnel la voie ferrée et qui a 33 mètres de relief. Il semblerait que la route de Tagnon à Givet est presque plane à partir de la ferme de La Cervelle (cote 137) : il suffit de l'avoir suivie à bicyclette pour savoir qu'il n'en est rien.

Digitized by Google

longues, par produire une dénivellation notable, mettre cette dénivellation en évidence, au risque de représenter une pente longue et douce comme si elle était courte et raide. C'est ce qu'on a fait en Saintonge. Ainsi, de part et d'autre, on a esquivé la difficulté qu'on rencontrait. Devant l'impossibilité de reproduire exactement la nature, on a faussé celle-ci par une représentation conventionnelle qui n'a pas été ici la même que là. Remarquons d'ailleurs que le mode de figuration le plus parfait du modelé du terrain, je veux dire les courbes,



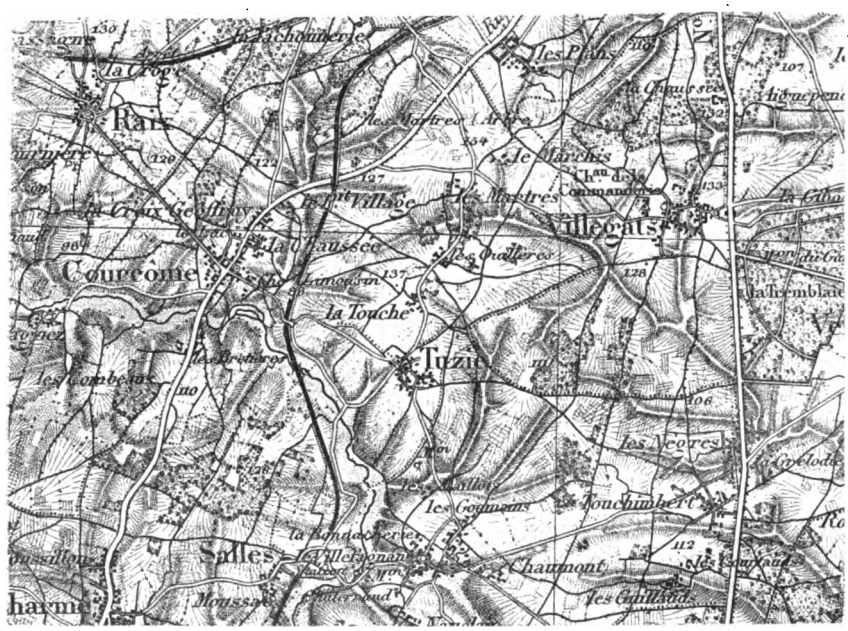


Fig. 56. — Extraits de la carte de France au 80000e publiée par le Service géographique de l'Armée.

a déjà pour inconvénient de fausser l'aspect du sol en remplaçant la continuité de ses formes par une série de gradins successifs.

Ces exemples montrent l'intérêt qu'il y a à comparer à chaque instant la carte au terrain. En apprenant à lire l'un, on apprend à lire l'autre. Mais il faut aussi, de temps en temps, s'habituer à se perdre et à se retrouver, parce que c'est un problème, souvent très difficile, et qu'on a occasion de résoudre chaque fois que, par suite d'une circonstance quelconque, on a été distrait ou placé dans l'impossibilité de se rendre compte sur la

Digitized by Google

carte du chemin qu'on suivait. A la guerre, il n'est pas rare que, entraîné par la poursuite de l'ennemi, attiré par quelque incident, hypnotisé par quelque préoccupation, on perde de vue la direction dans laquelle on marche et qu'on ignore la position exacte à laquelle on arrive après avoir décrit des sinuosités et des coudes. Certaines personnes ont le don de l'orientation, comme d'autres ont le sentiment du temps. Celles-ci, même sans consulter leur montre, disent l'heure qu'il doit être, et elles se trompent rarement. Celles-là, déployant leur carte à l'endroit où elles s'arrêtent, après une course faite à l'aveuglette et non sans de nombreux zigzags, mettent du premier coup le doigt sur la région où elles se trouvent en disant : « Voici approximativement où nous sommes. » Ces privilégiés de la nature sont rares. Généralement, en pareil cas, on est fort embarrassé, et il faut s'orienter.

On peut le faire à l'aide de la boussole. On peut le faire aussi autrement, au moyen de ce qu'un artilleur humoriste a appelé le « compas dans l'œil ». L'officier dont je parle s'est avisé du parti qu'on peut tirer de la mesure des écarts angulaires faite au moyen des doigts (1). Son procédé est fort usité depuis quelque temps. Il s'est surtout répandu depuis que l'adoption du

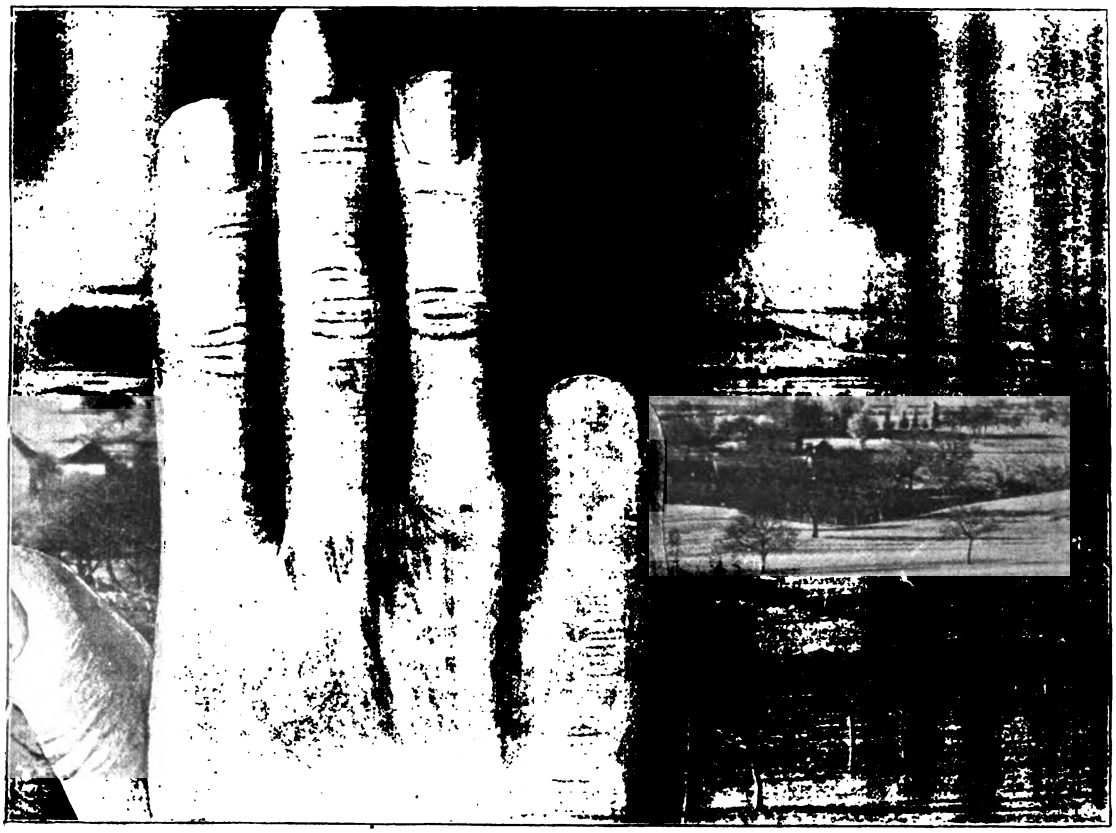


Fig. 57.

canon à tir rapide, entraînant l'accélération dans sa mise en œuvre, a fait supprimer tout discours inutile. Naguère, la désignation des objectifs difficiles à percevoir se faisait à l'aide d'une description détaillée du genre de celle-ci :

« Vous voyez le moulin à vent qui se détache sur l'horizon. A partir de ce moulin et en vous dirigeant vers la droite, suivez la ligne d'horizon qui va en s'abaissant graduellement, puis remonte : presque à l'aplomb du point où elle s'infléchit ainsi, un peu à gauche, se trouve le coin gauche d'une haie assez fournie qui se détache sur un champ jaune. A peu près en son milieu, cette haie présente une sorte d'échancrure, un créneau, à côté duquel arrivent les branches d'un arbre. Comptez trois autres arbres à partir de celui-là, en allant vers la droite.

(1) « Combien nos pères étaient plus pratiques que nous, en employant la brassée, la coudée, le pas, le pied, le pouce mesures rudimentaires que le guerrier était sûr de posséder à toute heure du jour et de la nuit! On ne saurait en dire autant de la *dix-millionième partie du quart du méridien terrestre*, mots somptueux, mesure rigoureusement précise (hum! ce n'est pas l'avis de M. Ad. Gadot!) à la condition qu'on ne l'oublie pas dans le compartiment de droite de la sacoche gauche. Il le sait bien, le guerrier moderne, qui a fini par attacher une réglette au bouton de sa vareuse. »

Ces lignes spirituelles sont du commandant Morelle, qui peut être regardé comme l'initiateur de la méthode de mensuration dont il s'agit. Je ne résiste pas à la tentation d'extraire

Digitized by Google

Sur la verticale du troisième est un petit point noir sur fond gris. C'est sur ce point qu'il faut pointer. »

A cette accumulation d'indications successives, qui exigent de la netteté dans le langage de l'officier qui parle, autant que d'attention et d'intelligence de la part des chefs de pièce et des canonniers qui écoutent, on a substitué une désignation infiniment plus simple en disant : « A tant de degrés à droite du moulin à vent qui se détache sur l'horizon, il y a un petit point qui apparaît en noir sur fond gris. Pointez sur lui. »

Encore faut-il cependant que cette mesure en degrés puisse s'effectuer rapidement et sans difficulté, avec une précision suffisante, mais non exagérée. C'est à quoi on arrive en se servant des doigts : étendez le bras de toute sa longueur et levez trois doigts, il vous sera aisé de déterminer la partie de ces trois doigts qui sous-tend un angle de 100 millièmes (soit environ 6°). Dès lors, avec une certaine habitude, vous arriverez à découper mentalement l'horizon en tranches verticales (fig. 57) d'une largeur de 100 millièmes, dont vous pourrez estimer à l'œil

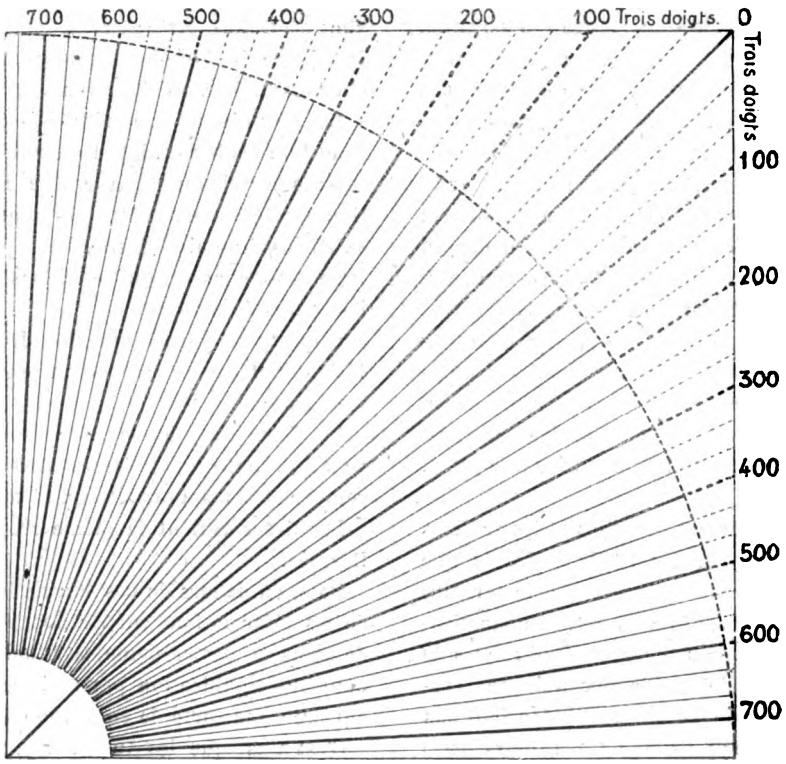


Fig. 58. — Rapporteur (1).

les subdivisions. D'ailleurs, l'épaisseur d'un seul doigt marque, en moyenne, 33 millièmes, c'est-à-dire environ 2°, et rien n'est plus aisé que d'obtenir au jugé la moitié de cette grandeur. Il résulte de là que l'artillerie fait un usage en quelque sorte courant d'expressions telles que : « Ce point-ci est à 7 doigts 1/2 de ce point-là, » écartement qu'on peut mesurer en se servant d'un rapporteur du genre de celui de la figure 58.

Dès lors, si, placé en un point dont on ne connaît pas la position, on aperçoit de là trois repères sur lesquels le doute ne soit pas possible : un *moulin*, une *cheminée*, une

encore quelques recommandations d'un de ses plus humouristiques écrits (*La Clé des Champs*. Paris, Berger-Levrault, 1903) :

« Étudier sa carte avant et après une manœuvre, rarement pendant l'action ; apprendre à faire la lecture du terrain en sens inverse de l'écriture ; enfin prévoir ce qu'on pourra faire, si le champ de bataille est à la limite de deux cartes contiguës, qu'il s'agit de rapprocher.

« Imaginons un guerrier du Nord marchant vers le Sud. Il a le soleil dans les yeux et doit, sur la carte, lire le terrain au rebours des écritures. Malheur à lui si, en outre, l'objectif est placé près du cadre de la carte : il faut prendre une autre feuille et la juxtaposer à la première. Qu'il lève la main celui qui a préparé le pot à colle ou le papier gommé !

« Étudier et consulter la carte sont deux opérations bien différentes.

« On étudie, quand on cherche les avantages d'une position, la valeur d'un point de passage, l'importance d'un défilé.

« On consulte, quand on déploie, contre vents et marées, un immense papier pour y découvrir simplement, écrit en gros caractères, Gouzeaucourt, chef-lieu de canton, par là-bas et pas très loin.

« On ne peut espérer faire la comparaison entre la carte et le terrain que si on connaît bien en détail les objets portés par le terrain, et les signes correspondants.

« Il ne faut pas non plus demander à la carte ce qu'elle ne peut donner. A l'intérieur des localités, où le figuré généralement en usage ne saurait être précis, à bas la carte : à vos rênes ! »

(1) Nous devons les figures 57 et 58 à l'obligeance de la *Revue militaire suisse*.

Digitized by Google

église, tous les trois indiqués sur la carte, on n'a qu'à mesurer avec les doigts la parallaxe de la corde *moulin-cheminée* et celle de la corde *cheminée-église*. Sur l'une et l'autre de ces cordes, on décrit des segments d'arc de cercle respectivement capables des angles correspondants qu'on a déterminés, et l'intersection des circonférences marque le point où on est.

Bien entendu, on n'a pas à effectuer le tracé sur le papier. Mais notez qu'il est rare qu'on ne sache pas à peu près où on se trouve, et alors l'emploi du rapporteur sert de moyen de vérification plutôt que de moyen de recherche.

Certain de n'avoir pas quitté un sentier déterminé, vous êtes arrivé au point où il en rencontre un autre, vous supposez que ce croisement est celui qui est figuré en A sur votre carte. Or, de l'intersection A, vous voyez le *moulin* apparaître à 11 doigts de *clocher*, tandis que le rapporteur, appliqué sur la carte, montre que l'écartement angulaire du moulin au clocher n'est que de 9 doigts : votre hypothèse est donc fausse. Placez le rapporteur au croisement d'avant ou au croisement d'après, peut-être est-ce pour un de ces confluents que la parallaxe est de 11 doigts. Vous voulez être plus sûr de ne pas vous tromper, vous voulez confirmer définitivement votre hypothèse : mesurez l'angle *cheminée-œil-clocher*, et, si la mesure correspond à celle que vous avez évaluée, c'est que, cette fois, vous serez, comme on dit, tombé juste.

Quels que soient, d'ailleurs les procédés et les artifices auxquels nous fassions appel, il est très désirable que nous nous habituiions à étudier la carte et le terrain, tour à tour, séparément, et conjointement, comparativement. La connaissance des mouvements du sol rendra de grands services dans l'armée, même aux moindres gradés, voire parfois aux simples soldats, et il n'en faut pas laisser le monopole aux paysans, aux travailleurs de la terre. Chacun de nous doit s'appliquer à une étude qui, soit qu'elle nous fasse marcher, soit qu'elle serve de prétexte à des promenades à bicyclette, est intrinsèquement saine et bienfaisante, puisqu'elle nous fait vivre en plein air et nous met au contact de la nature.

ÉMILE MAYER.

393,9

VARIÉTÉS

Les signes extérieurs du deuil.

Le deuil, au sens de l'étymologie latine de ce mot, est à la fois une souffrance de l'âme et une souffrance du corps : une doléance.

A toutes les époques et chez tous les peuples, ces souffrances ont été rendues apparentes et, en quelque sorte, publiques par des signes extérieurs nés de la coutume, que la loi, très souvent, a rendus obligatoires.

C'étaient des mutilations, comme l'avulsion des dents en Polynésie Orientale; l'ablation des phalangettes d'une main chez les Hottentots et les Boschemen; l'ablation d'un orteil chez les Fidjiens; des coupures sanglantes en Polynésie Occidentale; des égratignures chez les Grecs; la lacération de la peau et des fustigations chez les Patagons; des brûlures chez les Néo-Calédoniens.

Les Égyptiens se rasaient les sourcils; les Australiens s'arrachaient les poils de la barbe. Chez les Huns, au moyen âge, chez les Serbes au XVIIe siècle, le deuil comportait la coupe de la chevelure, comme de nos jours chez les Gallas, les Damaras, les Basoutos, les Hovas, les Malais, les Indiens de l'Amérique et les Albanais, comme chez les Juifs et les Égyptiens.

Les Gaulois, au contraire, laissaient, en signe d'affliction, leurs cheveux flotter épars et incultes.

Dans la nuit du 1er novembre, les prêtres celtiques de Gaule célébraient la fête des morts en procédant à des sacrifices humains destinés à apaiser le dieu Saham, juge des trépassés, qui tenait ses assises à minuit dans les antres de la terre.

Durant ces cérémonies, les druides allumaient, puis éteignaient sur un dolmen un feu sacré, emblème de la vie humaine.

Les Égyptiens, de leur côté, croyaient que le dieu Toth venait prendre les trépassés dans la nuit du premier novembre et les conduisait aux séjours infernaux.

Les Grecs avaient la même croyance, quant au dieu Hermès.

Mais, en dehors de ces mutilations, de ces supplices, de ces déformations corporelles, de ce défaut volontaire de soins et des cérémonies rituelles, les hommes, donnant une signification particulière à certaines couleurs, ont créé une sorte de coloration de deuil.

C'est ainsi que les Australiens, affectés d'un deuil, se peignent le corps en blanc, les Polynésiens en rouge, les Nègres de l'Afrique Centrale en jaune, les Indiens de l'Amérique en noir.

A Rome, les femmes en deuil se recouvraient de vêtements noirs, et de vêtements bleus (*cœrulea vestis*) lorsqu'elles pleuraient la mort d'un enfant.

Si l'habit de deuil est de couleur noire en Europe ou plutôt chez tous les peuples de race blanche, il est bleu ou violet en Turquie, feuille-morte en Égypte, gris en Abyssinie, blanc au Japon, en Chine et en Annam.

Les Manganyas de l'Afrique Centrale se revêtent entièrement de feuilles de palmier, qu'ils conservent sur eux jusqu'à ce que, devenues sèches, elles se détachent et se détruisent d'elles-mêmes.

Une certaine réserve contrite, une attitude modeste et compassée sont de rigueur, sous toutes les latitudes, en période de deuil.

Les Betchouanas et les Malais affectent particulièrement une grande négligence dans leur habillement; les Indiens d'Amérique lacèrent leurs vêtements, pratiquant

Digitized by Google

de la sorte le même usage que les Hébreux, selon les prescriptions de la Bible relatives au *tempus scindendi*.

Les vêtements de deuil, dans leur forme même, dans la façon dont ils sont confectionnés, comportent, chez certains peuples, toute une réglementation, dont les dispositions varient suivant le degré du lien de parenté unissant le défunt au survivant et leur sexe.

A Rome, par exemple, tandis que les femmes se revêtaient de costumes de couleur noire, les hommes portaient le deuil en prenant simplement des vêtements d'une condition inférieure à leur situation sociale.

Chez les Hébreux, le vêtement de grand deuil devait être usé sans être recousu; pour le deuil ordinaire, on ne pouvait le recoudre qu'au bout de trente jours (*tempus consuendi*).

En Annam, le deuil comprend quatre degrés dénommés :

1° Grand deuil;
2° Deuil de devoir;
3° Deuil aggravé;
4° Deuil réduit.

Le grand deuil est celui qui doit être porté, d'après les Rites :

« Tant par considération des souffrances naturelles résultant du décès qu'à raison de la situation du défunt. » — C'est le deuil des enfants au décès de leurs père et mère.

Le deuil de devoir est porté par les personnes, nées étrangères à la famille du défunt, qui y sont entrées par adoption ou mariage. Telle est la situation de la bru au décès de son beau-père ou de sa belle-mère, de l'adopté vis-à-vis de ses parents adoptifs.

Le deuil aggravé est celui qui ne serait pas aussi strict, si la règle suivie était celle du degré de parenté et si la loi ne l'avait ordonné. Dans cet ordre d'idées, il faut citer le deuil porté par les petits-fils de droite lignée, que leur institution d'héritiers futurs chefs de la famille, place à un rang spécial et pour lesquels les Rites ordonnent un deuil plus sévère que celui de leurs frères et sœurs, au décès de l'aïeul ou de l'aïeule.

Le deuil réduit est celui qui doit être porté par des personnes, nées dans la famille du défunt mais qui en sont sorties par adoption ou par mariage. Le rang de ces personnes, alliées à une autre famille, se trouve de ce fait réduit et la règle du deuil en porte la marque. Tel est le deuil de la fille mariée au décès de son père ou de sa mère, de l'enfant adopté à la mort de ses auteurs naturels.

Le Tieu-ky, chapitre des Rites, édicte que le deuil est, selon les cas, de :

Trois ans;
Deux ans;
Trois saisons (9 mois) ;
Deux saisons (5 mois) ;
Une saison (3 mois).

Les vêtements de deuil sont uniformément blancs.

Ils sont de six sortes :

1° Vêtement sans ourlet ;
2° Vêtement avec ourlet;
3° Vêtement de tissu grossier;
4° Vêtement de tissu fin ;
5° Vêtement de chanvre soyeux ;
6° Coiffure de deuil.

Ces distinctions concordent avec la réglementation des Rites concernant les degrés de parenté.

1er *degré*. — Vêtement sans ourlet.

C'est le vêtement de grand deuil.

Il est porté durant trois années mais réduit à deux ans pour les filles mariées et les enfants qui sont sortis de la famille par suite d'adoption.

Fait de toile de chanvre très grossière, il se compose de deux parties :

1° La tunique proprement dite, dénommée Thoï, cette expression, dérivée du mot Toï signifiant abattu, indique l'abattement causé par la douleur;

2° Une sorte de sous-tunique, un peu plus longue que la tunique et qui porte le nom de Thuong, c'est-à-dire vêtement de dessous.

Les bords de ces vêtements ne sont pas ourlés. Les coutures en sont faites à l'envers, en dehors.

La tunique, proprement dite, comprend les accessoires de deuil suivants :

1° Un collet, dont le côté gauche passe, en croisant, sur le côté droit et s'attache à la hanche droite ;

2° Deux pièces longues, en forme de moucheture d'hermine, partant chacune de l'aisselle, pour tomber jusqu'au bord de la sous-tunique et la recouvrir sur les côtés ;

3° Une pièce d'étoffe rectangulaire cousue sur le côté gauche, à hauteur du cœur ;

4° Une pièce de même nature, cousue sur le dos, au bas du collet et flottante.

Ces deux dernières pièces, dites : « pièces du fardeau », ont pour objet de signifier que la personne en deuil porte au cœur et sur le dos, le poids de son affliction.

On peut, dans cet ordre d'idées, rapprocher de cet emblème adopté en Annam, l'usage qu'ont les Betchouanas de se charger les épaules de lourdes chaînes.

La sous-tunique ou Thuong, porte sept plis : trois devant, quatre derrière, ces derniers ne faisant pas suite aux premiers.

Les plis sont en dehors, les coutures en dedans. Ils sont établis en forme de ruches, c'est-à-dire que les bords en sont cousus ensemble, de manière à faire un vide à l'intérieur.

Ce vêtement de deuil est complété par :

1° Un casque en toile gommée, retombant sur la nuque, composé de trois ruches disposées vers la droite et fixé par une bandelette très étroite qui ceint le front, s'attache à la nuque et dont les bouts, ramenés à hauteur

Digitized by Google

des oreilles, forment des brides attachées sous le menton ;

2° Une ceinture de cordes, faite de deux cordelettes réunies et tordues, dont les extrémités, liées ensemble et effilochées, semblables à une discipline de moines, pendent sur le devant de la tunique ;

3° Des sandales de fibres végétales;

4° Un bâton dit canne de larmes.

Ce dernier accessoire affecte des formes diverses, scrupuleusement décrites par les Rites.

S'il s'agit du deuil du père, la canne de larmes est constituée par une tige de bambou.

Le bâton doit être en bambou : « parce que le bambou est rond comme le ciel et que le père est le ciel (c'est-à-dire le créateur) du fils.

Ce bambou doit durer toute une année, sans être changé : « parce que la douleur du fils doit être la même au cours des quatre saisons. »

La souche ou racine forme le bout inférieur du bâton.

Sa longueur est calculée sur la taille de la personne en deuil, de manière que le bout supérieur du bâton atteigne la hauteur du cœur :

« Le corps du fils en deuil, d'après les Rites, est malade d'affliction. Le bâton est l'auxiliaire des malades. Or la maladie du fils en deuil est une maladie dont le siège est au cœur. C'est pourquoi le bâton qui a pour objet de le soutenir, doit s'élever jusqu'au cœur. »

S'il s'agit du deuil de la mère, la canne de larmes est faite en bois de Dông.

Cet arbre, qui est l'érythrine, est appelé communément en Indo-Chine par les coloniaux, à cause de la couleur rouge, très vive, de sa floraison : le flamboyant.

En langue annamite, le terme Dông est, à la fois, le nom de l'arbre érythrine et un adverbe qui signifie : ensemble.

Le bâton de Dông a donc pour objet de signifier que le fils place, dans son affliction, sa mère au rang de son père. C'est pourquoi, si la moitié inférieure du bâton doit être taillée d'une façon carrée « selon la forme de la terre » (la Mère), la partie supérieure est, au contraire, arrondie « selon la forme du ciel » (le Père).

Le bois de Dông étant uni extérieurement, les nœuds en sont internes et les Rites en déduisent l'emblème du « souvenir dans le cœur ».

La longueur du bâton du deuil de la mère est la même que celle du bâton du deuil pour le père. La racine en forme également le bout inférieur qui touche à la terre.

2° *degré*. — Vêtement avec ourlet.

Ce vêtement se réfère aux deuils d'un an, de deux saisons et d'une saison.

La forme et les dispositions sont les mêmes que celles du deuil précédent, sauf les différences suivantes :

La toile employée est de chanvre écru moins grossière ;

Les bords du vêtement sont ourlés. D'où est venu le nom du vêtement : Tê-Thoï, abattement ourlé ;

Le bâton, quand il y a lieu d'en porter, est en bois de Dông.

Les chaussures sont en chanvre.

Ce deuil était, à l'origine, celui de la mort de la mère, que les Rites ne plaçaient pas au même rang que le père.

3° *degré*. — Vêtement de tissu grossier.

Il est porté durant une période de neuf mois, dite de trois saisons : « parce que ce laps de temps est la durée de végétation de toutes les plantes, qui bourgeonnent, fleurissent et se dépouillent en trois saisons ».

L'étoffe en est de toile grossière blanchie. La forme est celle des vêtements ordinaires.

4° *degré*. — Vêtement de tissu fin.

C'est le deuil de cinq mois, dit de deux saisons : « parce que ce laps de temps est la durée « de l'influence du Duong » (Principe mâle, auteur du bien, de la lumière et de la chaleur, personnification de la force solaire).

L'étoffe est la même que celle du deuil précédent, mais moins grossière encore.

5° *degré*. — Vêtement de chanvre soyeux.

Il est porté durant trois mois : « parce que c'est la durée d'une saison ».

L'étoffe est de toile fine, cuite et blanchie, faite avec un fil de chanvre très fin qui donne au tissu l'apparence de la soie.

6° *degré*. — Coiffure de deuil.

C'est le deuil le plus léger.

Il est constitué par un ruban blanc, large de deux centimètres, qui s'applique à plat sur les cheveux de la nuque au front, contourne la tête et s'enroule autour du chignon.

Il est également complété par un vêtement blanc, cette couleur étant celle du deuil chez les peuples jaunes.

Les personnes qui se rendent à une cérémonie funèbre ou assistent à un enterrement doivent, par déférence, prendre ce deuil.

PAUL D'ENJOY.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les Marines de guerre modernes, par M. DE CHASSELOUP-LAUBAT. — Un vol. in-4° de 376 pages avec 210 figures et 15 planches hors texte; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 15 francs.

Dans ce beau volume, M. de Chasseloup-Laubat présente un tableau complet de l'état actuel des marines d'Allemagne, d'Angleterre, d'Autriche, des États-Unis, de France, d'Italie, du Japon et de Russie, tableau illustré par plus de 200 gravures, qui en rendent la lecture des plus faciles. Cette série de monographies, pleine de détails et de chiffres rigoureusement contrôlés, constitue l'ouvrage d'ensemble le plus complet et le plus général

Digitized by Google

que l'on ait écrit jusqu'ici sur les marines de guerre.

L'auteur fait remarquer qu'il est beaucoup plus difficile et compliqué, aujourd'hui, de tracer un navire de combat qu'un paquebot. Dans celui-ci, en effet, n'interviennent que des considérations de capacité de transport et des questions nautiques et mécaniques. Le navire de commerce doit pouvoir embarquer un certain nombre de passagers et une certaine quantité de fret qu'il a pour mission unique de transporter à travers les océans avec le plus de sécurité possible et avec une vitesse moyenne déterminée. Il n'est construit que pour résister aux éléments et à des accidents de navigation, tels qu'échouage et abordage. Le service qu'il doit assurer est régulier. Sauf dans les grands mauvais temps où les affolements de l'hélice et les coups de mer sur l'avant obligent parfois à modérer l'allure, les machines fonctionnent toujours à un régime constant et en effectuant le même travail..

Dans le navire de guerre, au contraire, interviennent non seulement les considérations de capacité et de transport, non seulement les questions nautiques et mécaniques, mais encore de multiples nécessités d'ordre militaire.

Comme le navire de commerce, le navire de guerre doit embarquer son équipage de navigation : mécaniciens, chauffeurs, soutiers, officiers et matelots de veille et de pont. S'il ne prend pas, il est vrai, de passagers, il lui faut loger à son bord un équipage de combat destiné à manœuvrer les nombreux engins de destruction qu'il renferme.

Comme le navire de commerce, le navire de guerre doit contenir de grandes masses de charbon. S'il ne remplit certainement pas ses cales de marchandises, il lui faut ranger en ordre dans ses soutes des quantités considérables de munitions destinées au combat.

Comme le navire de commerce, le navire de guerre doit pouvoir résister aux éléments et à des accidents de navigation tels qu'échouage et abordage.

Comme le navire de commerce, le navire de guerre doit être capable de se rendre d'un point à un autre avec le plus de sécurité possible, avec une vitesse moyenne déterminée.

Ainsi le navire de combat comprend *a priori* la solution de tous les problèmes que comporte le navire de commerce. Mais, en outre, le premier oblige à étudier et à résoudre des questions dont on n'a jamais à se préoccuper lorsqu'il s'agit du second. C'est, qu'en définitive, le navire de commerce, quel qu'il soit, est toujours établi en vue d'un but unique. Le paquebot transporte à grande vitesse un nombre élevé de passagers et une petite quantité de marchandises ; le cargo-boat transporte à faible vitesse un nombre minime de passagers et une grande quantité de marchandises.

Le navire de guerre, au contraire, est toujours forcé de satisfaire à de multiples indications : franchir de grands espaces à faible ou moyenne vitesse à l'instar des cargo-boats ; soutenir pendant quelques heures des allures forcées grâce auxquelles il peut parfois rattraper de bons paquebots ; maintenir sa marche et utiliser ses multiples engins de destruction dans le mauvais temps ; résister aux lames et aux accidents de navigation ; supporter les coups de la grosse artillerie, de la moyenne artillerie, de la torpille et de l'éperon de l'ennemi, flotter et naviguer, non seulement intact, mais encore percé de coups.

Par conséquent, sur le navire de guerre, les machines sont condamnées à être soumises à des allures variables. La navigabilité, la stabilité et l'immobilité de plate-forme sont ou devraient être forcément étudiées et établies non seulement avec des œuvres mortes intactes, mais encore avec des œuvres mortes détruites, avec certains compartiments du cofferdam ou de le coque complètement inondés.

Les difficultés de l'étude du bâtiment de combat apparaissent au simple énoncé du programme à satisfaire. Elles ne sauraient néanmoins être bien comprises qu'en se rappelant les antinomies et les oppositions entre les conséquences des diverses conditions à remplir.

Ainsi un grand commandement des pièces, surtout à l'avant, est le plus souvent nécessaire pour pouvoir tirer par gros temps. Or l'établissement de poids considérables à grande hauteur, surtout à l'avant, est une détestable condition de navigabilité.

Les batteries ou casemates pour l'artillerie moyenne avec murailles droites donnent un navire plus marin que les tourelles avec murailles rentrantes, soit par forme continue, soit par brusque ressaut ; mais le second système permet d'obtenir des champs de tir plus étendus, et par suite une utilisation bien supérieure des pièces. Une stabilité initiale faible sur un navire à franc-bord élevé donne une immobilité de plate-forme satisfaisante ; par contre une fois les œuvres mortes avariées ou détruites, le danger de chavirement est imminent. Une stabilité initiale forte occasionne des roulis très durs et une immobilité de plate-forme défectueuse dont résultent les plus grandes difficultés pour utiliser de l'artillerie avec de la houle ou du gros temps, mais l'on risque moins de chavirer après démolition partielle ou totale des œuvres mortes. Lorsqu'on adopte les blindages épais et ne recouvrant qu'une faible partie de la surface latérale, le navire est garanti contre les grosses pièces de canon ; par contre il risque d'être désemparé par l'artillerie moyenne à tir rapide, et une catastrophe est possible avec le cuirassement intact. Lorsque pour un même poids affecté à la protection, on a recours aux blindages minces et répartis sur une forte proportion de la surface latérale, le bâtiment est garanti contre l'artillerie moyenne à tir rapide, mais non contre les projectiles de rupture des grosses pièces.

A ces diverses difficultés techniques viennent encore s'ajouter de nombreuses considérations d'ordre général. Ce n'est plus, comme dans le cas du navire de commerce, la question économique qui intervient seule avec ses indications logiques et simples : c'est la stratégie, c'est surtout la politique générale avec son cortège de complexités, de compromis, de tâtonnements et de contradictions. Les conditions de la guerre changent suivant les idées stratégiques du chef et avec les données hydrographiques du théâtre d'opérations. Où veut-on lutter ? Près de ses propres ports ? Au large ? Le long des côtes ennemies ? Les eaux sont-elles profondes et les rivages

Digitized by Google

accores? Ou, au contraire, des rives plates s'enfoncent-elles suivant une insensible pente sous des flots sans profondeur? Veut-on risquer de grandes et décisives batailles? Préfère-t-on s'en tenir à la défense des ports et à des raids contre le commerce ennemi? Quelle est la distribution des arsenaux et des points d'appui sur les théâtres d'opération?

En un mot, tandis que le navire de commerce doit remplir les quelques conditions d'un programme nettement proposé, le bâtiment de combat doit satisfaire à de multiples indications souvent contradictoires.

De là la facilité relative de l'étude du navire de commerce, cargo-boat ou paquebot. De là les difficultés presque insurmontable de l'étude du navire de guerre, cuirassé ou croiseur blindé. Un navire de commerce bien établi constitue la solution logique d'un problème simple. Le navire de guerre le plus réussi n'est jamais que l'une des nombreuses solutions approximatives, car le problème du navire de guerre est, en effet, aussi indéterminé qu'insoluble.

C'est avec ces principes que l'auteur a abordé l'étude des divers types des marines de guerre des différents pays, et c'est en s'y reportant qu'on pourra juger de la valeur des nombreuses unités de combat décrites dans cet ouvrage.

Agriculture générale, par Paul Diffloth. — Un vol. in-16 de 416 pages avec 102 figures, de l'*Encyclopédie agricole;* Paris, J.-B. Baillière, 1903. — Prix : 5 francs.

Des ingénieurs agronomes, anciens élèves de l'Institut national agronomique, se sont donné la mission de résumer, dans une série de volumes, les connaissances pratiques absolument nécessaires aujourd'hui pour la culture rationnelle du sol.

L'idée directrice de l'œuvre commune a été celle-ci: extraire de l'enseignement supérieur de l'Institut agronomique la partie immédiatement utilisable par l'exploitant du domaine rural, et faire connaître du même coup à celui-ci les données scientifiques définitivement acquises sur lesquelles la pratique actuelle est basée.

Ces ouvrages ne seront pas de simples manuels et des formulaires irraisonnés offerts aux cultivateurs; ils seront de vrais traités, brefs cependant, dans lesquels les résultats incontestables seront mis en évidence, à côté des bases scientifiques qui ont permis de les assurer. Ils s'adresseront aux anciens élèves de l'Institut agronomique et aux élèves des Écoles nationales d'agriculture, au grand public agricole également, qui pourra y constater que l'enseignement supérieur agronomique n'est pas exclusif de tout esprit pratique.

Les auteurs de cette *Encyclopédie agricole* se proposent de traiter successivement du sol et des façons qu'il doit subir, de sa nature chimique, de la manière de la corriger ou de la compléter, des plantes comestibles et industrielles qu'on peut lui faire produire, des animaux qu'il peut nourrir, de ceux qui lui nuisent; puis de la vinification, de la distillerie, de la panification, de la fabrication des sucres, des beurres, des fromages; enfin des lois sociales qui régissent la possession et l'exploitation de la propriété rurale.

L'ouvrage de M. Paul Diffloth, qui nous fournit l'occasion de présenter cette nouvelle « Encyclopédie » à nos lecteurs, est le premier volume de cette série; sous le titre d'*Agriculture générale*, il traite de la nature du sol et des produits qu'on en peut tirer, du rôle exercé par le sous-sol sur la productivité des terres, des procédés susceptibles de développer cette productivité, du choix rationnel des semences et des fraudes dont elles sont l'objet, de leur sélection, de la pratique des semailles, des récoltes, des assolements, etc.

Cet intéressant ouvrage, illustré de façon attrayante, joint à la précision scientifique, des qualités essentielles d'ordre pratique, et nous paraît excellemment remplir les indications des fondateurs de l'*Encyclopédie agricole*.

Essai sur l'hyperespace: le temps, la matière et l'énergie, par Maurice Boucher. — Un vol. in-16 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Il s'agit ici d'une étude de l'espace à quatre dimensions, mais d'une étude sans formules, extrêmement claire, tout à fait capable de vulgariser les intéressantes notions relatives au problème de la nature du temps, de l'espace et de la divisibilité de la matière, notions qui ne sont généralement présentées que d'une façon inabordable pour les simples curieux.

Nous recommandons sans hésiter sa lecture à toutes les personnes qui aiment à méditer sur l'inconnaissable et que ne rebutent pas quelques considérations de métaphysique. L'idée de l'hyperespace, faisant entrevoir la possibilité d'autres conditions d'existence, différentes de celles que nous connaissons, élève l'esprit à une considération plus haute de l'univers, et élargit l'horizon au delà du domaine matériel et sensible.

Une des conséquences les plus immédiatement intéressantes de la notion de l'hyperespace — dont la caractéristique a pu être indiquée par le terme « pénétrabilité » — est relative à la compréhension de ces facultés extraordinaires que certains sujets possèdent à la suite de modifications momentanées de l'équilibre nerveux. Ces forces psychiques ont vivement attiré l'attention, depuis quelque temps, et des observateurs sévères ont dû en reconnaître la réalité, en dehors de tout parti pris, de toute idée ou croyance préconçue. Or ces faits sont précisément de ceux qui pourraient justifier l'hypothèse des espaces supérieurs, et s'expliquer par eux.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

6-14 avril 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. W. Stekloff* adresse une note sur une propriété remarquable de plusieurs développements, souvent employés dans l'analyse.

GÉOMÉTRIE. — *M. C. Guichard* envoie une note sur une nouvelle transformation des surfaces à courbure totale constante.

Digitized by Google

PHYSIQUE DU GLOBE. — En vue d'élucider certaines questions relatives à l'électricité de l'atmosphère, *M. G. Le Cadet* a séjourné à l'Observatoire du sommet du mont Blanc, sous les auspices de M. Janssen, par beau temps, du 31 août au 3 septembre 1902. Les expériences, qu'il y a entreprises et dont il communique les résultats à l'Académie, comprennent :

1° L'enregistrement continu de la variation diurne du *potentiel électrique* en un point de l'air au-dessus du sol, par rapport au potentiel du sol ;

2° Une série de mesures directes de *chute normale de potentiel* (voltmètre) entre deux points de l'air au-dessus d'une portion horizontale du sol neigeux du sommet ;

3° Une série de mesures de la déperdition de l'électricité positive et de l'électricité négative dans l'air libre au voisinage du sol.

— Sous le titre de : **principaux résultats de la Mission de la Martinique**, *M. A. Lacroix* présente un résumé succinct des principales données scientifiques acquises par un séjour prolongé dans cette île, séjour durant lequel il lui a été possible de suivre pas à pas le développement de l'éruption en cours.

Ces données se rapportent à deux ordres de faits importants, sur lesquels elles jettent une lumière nouvelle.

Les premiers sont relatifs à la constitution et au mode de formation d'une catégorie spéciale d'appareils volcaniques ; les autres se rattachent aux phénomènes produits sous l'influence des agents volatils. Cette seconde question est celle des *nuées ardentes*, dont la production est l'un des traits essentiels de l'éruption actuelle de la montagne Pelée.

Les nombreuses éruptions de ce genre que M. Lacroix a observées de près, d'octobre 1902 à février 1903, lui ont permis de constater qu'elles sont produites par une projection, dans une direction plongeante, de gaz et de vapeurs entraînant une énorme quantité de cendres et de blocs de l'andésite de formation actuelle ; elles partent actuellement, dit-il, de la base sud-ouest de la dent terminale du dôme, dont elles entraînent presque toujours une portion.

HYDROLOGIE. — *MM. E. Fournier* et *A. Magnin* communiquent les résultats des études hydrologiques qu'ils ont poursuivies, depuis 1896, dans la région du Jura et qui leur ont donné des résultats importants relativement à la question de la **vitesse d'écoulement des eaux souterraines**. En voici les conclusions :

1° Les manifestations de la circulation souterraine se succèdent dans l'ordre de vitesse décroissant suivant :

A. Troubles et intumescences après les pluies ;

B. Crues microbiennes correspondantes ;

C. Intumescence après la levée des vannes et arrêt après leur fermeture ;

D. Apparition du sel, de l'amidon, etc. ;

E. Apparition de la fluorescéine ;

2° La vitesse des cours d'eau souterrains peut varier brusquement et considérablement avec les précipitations atmosphériques ;

3° De la lenteur de propagation de la fluorescéine, il ne faut pas conclure à une lenteur correspondante de propagation des cultures microbiennes et que les sources vauclusiennes soient sujettes à une contamination brusque, impossible à prévoir à temps ; il ne faut donc pas les admettre comme eaux d'alimentation, même en temps de sécheresse, puisqu'il suffit d'une pluie d'orage pour les empoisonner brusquement.

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* adresse une nouvelle note **sur les ondes du premier ordre par rapport à la vitesse au sein d'un milieu vitreux doué de viscosité et affecté de mouvements finis.**

MÉCANIQUE RATIONNELLE. — *M. Appell* présente une note de *M. Laisant* relative **à une propriété des orbites fermées correspondant à des forces centrales.**

GÉODÉSIE. — *M. H. Poincaré*, rapporteur de la **Commission chargée du contrôle des opérations géodésiques de l'Équateur**, donne lecture de son rapport dont les conclusions sont les suivantes :

« Il résulte de notre exposé que les officiers de la Mission, malgré les conditions difficiles où ils se sont trouvés placés, n'ont rien sacrifié de la précision scientifique la plus rigoureuse, et qu'ils ont accompli une œuvre de très haute valeur. Les longues journées d'attente dans la neige et le brouillard n'ont pas amené un instant de découragement, et le zèle, la constance et le dévouement des officiers et de tout le personnel ne se sont jamais démentis. Il y a lieu de féliciter ces vaillants pionniers de la science de leur courage et des résultats obtenus.

« Nous insisterons une fois de plus sur l'importance des opérations pendulaires et nous devons remarquer que, dans une mission de cette importance, ces observations ne peuvent être confiées qu'à des officiers qui s'y sont rompus par une longue pratique. Ce n'est pas dans les conditions difficiles où nos missionnaires se trouvent placés et quand leur attention est distraite par d'autres soins de toutes sortes qu'ils peuvent faire un apprentissage aussi délicat. Aussi nous considérons comme capital, au point de vue du succès définif, que M. Bourgeois retourne en Équateur dans un délai aussi court que possible. Les autres opérations ne pourront d'ailleurs que gagner à la présence du chef de la Mission. »

PHYSIQUE. — A l'occasion de ses recherches sur le dichroïsme des cristaux, *M. Georges Meslin* a réalisé un dispositif très sensible, qui permet de mettre en évidence cette propriété dans les corps qui la présentent à un faible degré et de la mesurer avec précision. Il s'agit du **dichroïsme magnétique des liquides.**

L'auteur a obtenu, à l'aide du champ magnétique, un dichroïsme mesurable pour la solution de bichromate de potasse dans l'essence de térébenthine et pour la solution de ce même corps dans le sulfure de carbone.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. Honoré Moulin* adresse une note **sur une forme de la relation $\varphi(p, v, t,) = o$ relative aux fluides.**

OPTIQUE. — Tandis que les astronomes et les physiciens disposent d'un moyen sûr de rendre *vertical* l'axe optique d'une lunette, indépendamment de l'axe géométrique dont il est solidaire, on ne connaissait jusqu'à présent aucun procédé permettant de rendre un axe optique directement horizontal : il fallait toujours passer par le double intermédiaire de l'axe géométrique et du niveau à bulle, ce qui supposait le réglage du niveau, le réglage de la coïncidence des deux axes et, enfin, le parallélisme de l'axe géométrique et de la ligne de foi du niveau.

Aujourd'hui il n'en est plus ainsi, *M. Alphonse Berget* ayant imaginé **une méthode et un appareil capables de rendre horizontal l'axe optique d'une lunette.**

PHYSICO-CHIMIE. — Il résulte d'une série d'expériences de *M. D. Gernez*, **sur les changements de couleur qu'éprouvent les iodures mercuriques aux diverses températures**, que les deux variétés d'iodure mercurique qu'il a étudiées

Digitized by Google

se comportent, sous l'influence des réfrigérations les plus énergiques, comme le feraient deux corps différents et que l'iodure rouge quadratique ne se transforme pas en iodure jaune orthorhombique. M. Gernez ajoute que ces deux variétés colorées présentent des teintures de plus en plus claires à mesure qu'on les refroidit, remarque qui a été faite récemment par M. Moissan à l'occasion de ses observations sur le fluor et le soufre.

CHIMIE MINÉRALE. — MM. Hutchinson et Pollard avaient, les premiers, déterminé exactement l'action des acides sur le minium et décrit le tétracétate de plomb dès 1893. *M. Alb. Colson*, dans une note ayant pour titre : **les dérivés de l'acide plombique**, annonce qu'il a retrouvé toutes leurs conclusions, sans connaître leur mémoire, et qu'elles ne laissent aucun doute.

— *M. Georges Viard* est parvenu à préparer les sulfures **de zinc, de cadmium et d'antimoine cristallisés**, en faisant passer de la vapeur de chlorure soit de zinc, soit de cadmium, soit d'antimoine, diluée dans des gaz carboniques, sur certains sulfures métalliques.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. Marcel Delage*, étudiant **l'action des bases alcalino-terreuses sur les sels alcalino-terreux des acides pyrogallolsulfoniques**, a constaté que si, à une dissolution aqueuse, froide, d'un pyrogallolmonosulfonate ou disulfonate de baryte, de strontiane ou de chaux, on ajoute graduellement, au contact de l'air, respectivement une dissolution de baryte, de strontiane ou de chaux, il se forme des substances colorées. Les réactions qui prennent naissance au contact de ces corps sont d'une grande complexité et le résultat varie généralement avec la quantité et la nature de la base ajoutée et du sel employé, avec la plus ou moins longue exposition, avec la température, avec la nature du dissolvant, etc.

— Dans une note **sur les carbures**, *M. P. Lemoult* étudie les chaleurs de combustion des composés organiques, envisagées comme propriétés additives.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *M. Léo Vignon* présente, sur **la cellulose nitrée**, une note démontrant que :

1° Les divergences observées par les expérimentateurs sur le maximum de nitration de la cellulose proviennent du dosage de l'azote effectué seul, à l'exclusion du carbone et de l'hydrogène, et de l'hypothèse que la molécule cellulosique subsiste dans les dérivés nitrés obtenus ;

2° Au maximum de nitration de la cellulose, on fixe 3 (AzO^3) pour 1 molécule en C^6;

3° Le dérivé nitré ainsi obtenu est un dérivé oxycellulosique.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — On sait que *M. H. Bierry* a montré, dans une note du 7 mai 1901, que si l'on injecte dans le péritoine d'un lapin du rein broyé de chien, le sang de ce lapin devient fortement néphrotoxique pour le chien et qu'une injection intravasculaire de ce sang détermine une albuminurie intense et peut même amener la mort.

Depuis lors, MM. Ascoli et Figari, dans des expériences analogues, ont observé les mêmes effets; ils ont vu, de plus, que la néphrotoxine introduite sous la dure-mère pouvait produire des troubles nerveux graves.

M. Bierry, entreprenant alors de **nouvelles recherches sur les néphrotoxines**, a constaté que des injections répétées au lapin, non plus de cellules de rein de chien, mais des constituants chimiques de ces organes, permettent d'obtenir une néphrotoxine énergique pour le chien.

CHIMIE VÉGÉTALE. — Sachant que l'esculine, traitée par l'acide azotique concentré et aussitôt après par l'ammoniaque, prend une coloration rouge-sang intense, *M. A. Goris* a utilisé cette réaction chimique, indiquée par Sonnenschein, pour la **recherche et la localisation de ce glucoside dans les tissus du marronnier** (*Æsculus Hippocastanum*). Il a observé ainsi que les germinations et les jeunes plantes, développées en complète obscurité, ont une répartition semblable, d'où il suit que la production de l'esculine n'est pas une conséquence directe de la radiation solaire, sa formation pouvant facilement se faire à l'obscurité au moyen des matériaux accumulés dans l'embryon.

Les mêmes recherches micro-chimiques concernant le tanin ont donné à l'auteur une répartition absolument identique et ont montré que l'acide esculitanique existe dans les mêmes éléments que le glucoside et que, de même que pour l'esculine, la formation du tanin est indépendante de la radiation solaire et que celui-ci apparaît dans l'embryon développé à l'obscurité, enfin qu'il n'est pas non plus utilisé pendant le développement de nouveaux organes.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Lorsqu'on cherche à obtenir en cultures pures le développement des Ascomycètes saprophytes, il ne se produit le plus généralement, quelle que soit la variété des milieux nutritifs employés, qu'un mycélium qui reste stérile ou qui ne présente, comme organes reproducteurs, que des appareils conidiens; on n'obtient ordinairement que la forme dite imparfaite de l'Ascomycète ensemencé.

Or *M. Molliard*, dans ses recherches sur **le rôle des bactéries dans la production des périthèces des Ascobolus**, a réussi, pour un Ascomycète du genre *Ascobolus*, à déterminer les conditions dans lesquelles apparaissent les périthèces, à savoir que la production de la forme ascosporée exige la présence d'une bactérie.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — Après avoir signalé antérieurement la présence de champignons et d'algues dans les gisements silicifiés du Culm d'Esnost, près Autun, ou dans différents lignites de l'Hérault, *M. B. Renault* appelle aujourd'hui l'attention sur les nombreux Cryptogames fossiles des gisements, également silicifiés, du Roannais.

Voici les conclusions de sa note intitulée : **quelques nouveaux champignons et algues fossiles de l'époque houillère** :

1° Les Lepidodendrons d'Esnost, du Roannais, ont été envahis par les mêmes organismes après leur mort;

2° Il est intéressant de constater que les mêmes espèces de plantes, ayant prospéré à des distances considérables les unes des autres, aient été envahies par les mêmes espèces de Cryptogames et par les mêmes larves d'insectes.

— Pendant longtemps on n'avait pas signalé de **Lycopodinées dans le trias** et on admettait même qu'on ne pouvait plus y trouver les formes de ce groupe si abondantes et si caractéristiques de la flore des terrains paléozoïques. Les découvertes successives des *Pleuromeia* Corda et Spieker, dans le Grès bigarré supérieur de Bernbourg, d'une Sigillaire, par M. Blanckenhorn dans celui de Commern, ont déjà, en faisant connaître des Lycopodinées triasiques, montré, de plus, que les types paléozoïques, ou d'autres leur tenant de près, se retrouvent à la base des terrains secondaires. Aujourd'hui *M. P. Fliche* communique les faits intéressants que l'étude de la flore du trias lorrain lui a fournis sur le même sujet.

BOTANIQUE. — *M. Amar* a recherché **le rôle de l'oxalate**

Digitized by Google

de calcium dans la nutrition des végétaux et, plus particulièrement, chez les Caryophyllées, et a reconnu : 1° qu'on devait considérer les cristaux d'oxalate comme un produit d'*excrétion* ; 2° qu'il était possible d'obtenir des plantes dépourvues entièrement de ces cristaux.

MÉDECINE. — On sait que la découverte du rôle des *Anopheles* dans la propagation du paludisme a provoqué une vaste enquête sur les Culicides. Aujourd'hui, *M. A. Laveran*, dans un travail d'ensemble intitulé : **Anopheles et paludisme**, résume les faits principaux des recherches qu'il poursuit, sur ce sujet, depuis l'année 1899.

Il a constaté l'existence de ces *Anopheles* dans toutes les localités insalubres qu'il a visitées et dans tous les lots de Cucilides recueillis en pays palustre qui lui ont été envoyés; l'abondance des *Anopheles* dans une localité donnée s'est trouvée, presque toujours, en rapport direct avec la fréquence des fièvres palustres.

Les *Anopheles* peuvent se rencontrer dans des localités salubres, ce qui s'explique facilement. Ces Culicides ne sont pas dangereux par eux-mêmes, ils ne peuvent transmettre le paludisme qu'autant qu'ils ont l'occasion de s'infecter, en suçant le sang de malades atteints de fièvres palustres. Cette occasion fait défaut dans les localités salubres de nos pays tempérés, où l'existence d'*Anopheles* a été signalée. Il faut noter aussi que toutes les espèces d'*Anopheles* ne sont pas également aptes à propager le paludisme et que la même espèce y est plus ou moins apte, suivant les conditions climatériques. L'existence de localités salubres à *Anopheles* n'est donc pas en opposition avec les faits aujourd'hui très nombreux et très concluants qui montrent que les *Anopheles* sont les agents de propagation du paludisme.

La conclusion pratique à tirer de ces recherches est que désormais la défense contre les moustiques doit prendre une place des plus importantes dans la prophylaxie du paludisme.

ÉNERGÉTIQUE BIOLOGIQUE. — Dans une seconde note, ayant pour titre : **animal thermostat**, *M. A. Chauveau* étudie les problèmes énergétiques soulevés par un travail de lord *Kelvin*, sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud, les conséquences de la permanence des processus producteurs de la chaleur de combustion, l'insuffisance des moyens de défense de l'organisme contre l'échauffement et la place de la chaleur dans le cycle des transformations énergétiques chez les animaux à sang chaud.

— A propos de cette note de M. Chauveau, *M. A. Laveran* fait observer que la régulation de la température se fait assurément mieux contre le froid que contre la chaleur, mais il est incontestable, dit-il, que la régulation de la température contre la chaleur se fait bien chez l'homme, dans de certaines limites ; tous ceux qui ont habité les pays chauds le savent. A Biskra où il a séjourné, la température à l'ombre s'élève souvent en été à 40 et 45° ; il a même observé une fois la température de 50° à l'ombre. Il prenait sa température régulièrement ; la température des extrémités était de 38° environ et la température de l'aisselle restait à 37° ou 37° 5 ; la régulation thermique se faisait donc très bien. Il n'a constaté, malgré ces températures si élevées, aucun coup de chaleur. M. Laveran ajoute que, cependant, chez certains animaux, chez les chiens par exemple, la régulation de la température contre la chaleur se fait moins bien que chez l'homme. Un exercice violent empêche la régulation ; c'est ainsi que, sur les troupes en marche, les coups de chaleur sont si communs. M. Laveran a fait, avec *M. P. Regnard*, des expériences qui démontrent l'influence de l'exercice sur les accidents produits par la chaleur.

BIOGRAPHIE. — *M. Mascart* lit une notice sur *Georges-Gabriel Stokes*, un des Associés étrangers que l'Académie a perdus récemment — le 1er février 1903, — après une longue carrière entièrement consacrée à d'importants travaux de physique. M. G.-G. Stokes était né le 13 août 1819.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Carré magique. — Ce carré est *diabolique* au premier degré, c'est-à-dire que si l'on transporte un nombre quelconque de rangées à droite ou à gauche, en haut ou en bas, on obtient toujours un carré magique : constante 260.

Carré cabalistique.

58	43	19	2	53	40	32	13
1	20	44	57	14	31	39	54
29	16	56	37	18	3	59	42
38	55	15	30	41	60	4	17
12	25	33	52	7	22	46	63
51	34	26	11	64	45	21	8
47	62	6	23	36	49	9	28
24	5	61	48	27	10	50	35

Il est magique aux deux premiers degrés (propriété connue sous le nom de *satanique* ou *bi-magique*, c'est-à-dire que si l'on élève chaque nombre au carré, on obtient ainsi une constante — 11 180 — dans les horizontales, les verticales et les deux diagonales centrales.

Ces deux propriétés constituent le carré *cabalistique*.

Dans l'exemple ci-dessus les huit groupes verticaux de huit cases donnent aussi les deux constantes.

Le carré peut être construit avec quatre diagonales donnant chacune la triple égalité 260 — 11 180 — 540 800.

Les deux rangées contenant les nombres complémentaires à 65 donnent 1 081 600 = 2 fois 540 800 constante au 3e degré — Exemple : la première horizontale avec la cinquième — la seconde verticale avec la sixième, etc. —

Ce carré représente le maximum de rendement obtenu jusqu'à ce jour dans le carré de module 8.

B. Portier (1).

(1) Extrait de la brochure annoncée dans la *Revue Scientifique* du 21 février 1903, p. 256.

Digitized by Google

PHYSIQUE

Effets magnétiques des diélectriques en mouvement. — On a beaucoup discuté les effets magnétiques qu'exercent les conducteurs porteurs d'une charge électrique et animés d'un mouvement de déplacement (voir la *Revue* n° 7), tandis que l'action des diélectriques déplacés dans un champ électrostatique a été moins étudiée.

Il résulte cependant des recherches de *M. Rœntgen* que, dans ce cas, une aiguille magnétique est déviée. Un récent travail de *M. Pender* démontre d'autre part qu'un disque en caoutchouc tournant dans un champ électrique alternant induit des courants alternatifs dans un conducteur voisin.

M. A. Eichenwald résume, dans *Physikalische Zeitschrift*, les expériences qu'il vient de faire dans le même sens, en se servant toutefois de champs électriques constants et en observant le champ magnétique engendré par une méthode directe magnétométrique. Voici les principaux résultats de ces recherches :

Un condensateur chargé à une différence de potentiel donnée et déplacé en même temps que le diélectrique exerce un effet magnétique indépendant de la nature du diélectrique. Les charges *fictives* produisent donc, par leurs déplacements, des effets magnétiques de même grandeur et de même direction que les convections électriques *vraies*. Remarquons que les expériences de l'auteur ne s'expliquent que sur la base d'une théorie où l'éther soit considéré comme étant à l'état de repos parfait.

GÉOGRAPHIE

La Montagne de Sel du Djebel-Amour. — Un médecin de l'armée, *M. Romary*, donne dans le *Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran* une intéressante notice sur la Montagne de Sel du Djebel-Amour. Cette Montagne de Sel, remarquable et cependant très peu connue, se trouve en effet loin de tout centre important, aux confins du Sahara, et en dehors des routes habituelles du Sud.

On peut s'y rendre soit de Tiaret et Aflou (176 kilomètres de Tiaret à Aflou, et 65 kilomètres d'Aflou à la Montagne de Sel par Taouiala) soit de Géryville (120 kilomètres par Stitten et Sidi-Tifour), soit de Laghouat par Aïn-Madhi (80 kilomètres). La route de Laghouat à Géryville passe à deux lieues au Nord.

La Montagne de Sel du Djebel-Amour, connue dans le pays sous le nom de Kef-el-Melah, est située sur la rive droite de l'oued el Melah (rivière salée).

Cette rivière, qui coule en toutes saisons, est formée par la réunion de l'oued Amouida et de l'oued Kbalah dont les eaux sont déjà amères, car elles traversent quelques affleurements gypso-salins.

En aval, après avoir décrit de nombreuses sinuosités pour sortir des montagnes, l'oued el Melah devient, dans le Sahara, l'oued Zergoun, dont les eaux souterraines ou de surface conservent très loin une saveur salée.

La Montagne de Sel est orientée de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. Sa longueur est d'environ 800 mètres sur une largeur moitié moindre. Elle s'élève de 200 à 250 mètres au-dessus du lit de l'oued dont l'altitude en ce point est approximativement de 1000 mètres.

L'aspect est variable suivant les saisons, mais toujours remarquable, surtout lorsque l'on arrive par le Sud. Le voyageur qui est encore aux portes du Sahara ne peut s'empêcher de comparer à la région des glaciers le pittoresque paysage qu'il a sous les yeux. Après une longue période de sécheresse, l'ensemble a un aspect gris cendré sur lequel tranchent les assises de sel et les efflorescences blanches des sources salées. Mais en hiver, ou simplement après une pluie, les marnes vertes et roses, les roches verdâtres reprenant leurs magnifiques couleurs, les blocs de gypse et les bancs de quartz brillent de tout leur éclat et le soleil illumine le tout en mettant en relief les assises du sel gemme.

Mais si c'est pendant et après la saison des pluies et notamment au printemps que la Montagne de Sel revêt son aspect le plus pittoresque et le plus brillant, le moment serait mal choisi pour en faire l'ascension et l'exploration. Les argiles et les marnes sont rendues glissantes et l'on s'exposerait à des chutes dangereuses sur les pentes raides; les éboulements ne sont pas exceptionnels, et la chute des blocs a causé quelques victimes parmi les indigènes venant faire leur provision de sel.

En été, principalement en août et septembre, l'humidité de la montagne n'a pas entièrement disparu, mais la solidité du sol est suffisante pour permettre de tenter l'ascension. Il est bon de signaler qu'alors la région, infestée de nombreux moustiques, est insalubre.

En raison de l'absence de fossiles dans les couches argileuses intercalées, il est difficile de fixer d'une façon ferme à quel étage appartient le sel du Djebel-Amour. On doit l'attribuer, d'après M. Romary, au Keuper ou trias supérieur.

Les montagnes voisines appartiennent au jurassique moyen et au jurassique supérieur. A une certaine distance reparaît le terrain dominant du Djebel-Amour, c'est-à-dire le crétacé inférieur avec une grande abondance de grès albiens.

Les bancs de sel du Kef-el-Melah sont d'une horizontalité à peu près parfaite et leur épaisseur varie de quelques millimètres à plusieurs dizaines de mètres.

Le sel gemme que l'on retire de ces assises se présente sous forme de blocs de grosseur variable (1 à 2 kilos en général), d'une teinte légèrement gris rosé, translucides, à cassure cristalline. Suivant les points, ce sel est homogène ou contient dans l'épaisseur même des assises une légère proportion de substances terreuses.

D'après l'analyse faite par *M. Lecomte*, pharmacien à l'hôpital militaire de Laghouat, ce sel renferme beaucoup de chlorure de sodium et très peu de magnésie; il doit être considéré comme étant de première qualité et presque chimiquement pur.

L'action des eaux, souterraines et de surface, mérite de retenir un instant l'attention.

A l'extérieur, le Kef-el-Melah est profondément raviné sous l'influence des agents atmosphériques. La montagne est comme « décharnée » creusée de rigoles parallèles ou convergentes encombrées de débris rocheux et d'éboulis. D'énormes blocs de diorite et d'ophite se rencontrent au pied de la montagne et jusque sur la rive gauche de l'oued.

Les eaux qui s'infiltrent à travers les couches supérieures produisent dans les assises de sel et surtout vers la base de la montagne des phénomènes de dissolution. Il en résulte des effondrements elliptiques ou circulaires plus ou moins profonds, analogues aux « bofias » de la Montagne de Sel de Cardona (Espagne). En certains points et notamment vers le milieu de la longueur du Kef-el-Melah, cette dissolution progressive a amené la formation d'un ravin très encaissé, d'une largeur de 1 à 2 mètres

Digitized by Google

avec des parois verticales hautes d'une cinquantaine de mètres. Si l'on suit ce ravin — ce qui n'est pas toujours sans danger — on trouve dans la profondeur de véritables « ponts de sel ».

On y voit actuellement une petite grotte au centre de laquelle un homme peut se tenir debout. De la voûte pendent de véritables stalactites de sels formées, comme dans les cavernes calcaires, par les infiltrations qui traversent les couches supérieures.

Il sort de ce ravin une « source » permanente formée en réalité d'une série de suintements et d'un débit variant, suivant les saisons, entre 5 et 20 litres par seconde.

D'autres sources moins importantes et qui, pour la plupart, tarissent en été, apparaissent sur les rives de l'oued el Melah, en formant de véritables cascades de sel.

Il va sans dire que si l'eau de ces différentes sources était recueillie dans des bassins d'évaporation, on pourrait en retirer une grande quantité d'un sel excellent, ainsi que le montrent bien les analyses précédentes.

Les indigènes font l'extraction du sel gemme dans les grandes assises et en des points généralement voisins des sources. Chacun de ces endroits porte le nom de *Bit-el-Melah* (chambre de sel).

Les indigènes du Djebel-Amour emploient tous pour leur alimentation le sel du Kef-el-Melah. Celui qui se vend sur le marché d'Aflou n'a pas d'autre origine; son prix brut est d'environ 0 fr. 05 à 0 fr. 10 le kilog. Les tribus nomades le transportent jusqu'à Laghouat et Ghardaïa. Les tribus du cercle de Géryville jusqu'à Stitten, viennent aussi s'approvisionner au Kef-el-Melah; les autres tribus de ce cercle se fournissent au Keragda, au Sud de Géryville. A l'Est du Djebel-Amour les indigènes s'approvisionnent au Djebel Sahari ou Rocher de Sel de Djelfa.

Pendant l'hiver et le printemps, la région du Kef-el-Melah est relativement fréquentée par les indigènes au cours de leurs migrations entre le Sahara d'une part et les Hauts-Plateaux ou le Djebel-Amour de l'autre. Les Arabes ne savent pas, en médecine humaine, utiliser les sources salées, mais ils affirment guérir rapidement la gale des chevaux et des chameaux par des lavages avec l'eau de l'oued el Melah. Cette eau est utilisée également pour le tannage des peaux.

De temps à autre, les troupeaux de moutons et de chameaux sont mis, pendant une période de quelques semaines, au pâturage dans la région voisine où dominent les plantes salées et notamment le guetaf (*Atriplex Halimus*). A ce régime, d'après les indigènes, le lait devient meilleur et plus abondant, la laine des moutons plus épaisse, le poil des chameaux plus luisant.

Le Kef-el-Melah, mieux connu et surtout pourvu de voies de communication, pourra sans doute quelque jour être l'objet d'une exploitation régulière. Peut-être même les eaux de ses sources, dont la composition chimique est supérieure à celle de la plupart des eaux minérales chlorurées sodiques les plus réputées, seront-elles utilisées en médecine.

Quoi qu'il en soit la Montagne de Sel du Djebel-Amour mériterait d'être moins ignorée, car elle est certainement une des merveilles naturelles de l'Algérie.

L'érosion des côtes anglaises. — Nous trouvons dans *La Géographie* d'intéressants renseignements sur les pertes que les côtes anglaises ont subies, par l'érosion due à la mer et aux vagues, depuis une époque assez récente. Ces pertes sont assez considérables, mais à vrai dire elles ne peuvent surprendre, étant donné que l'Angleterre est de toutes parts entourée d'eau, et d'une eau qui est souvent agitée par les tempêtes. Un territoire qui a beaucoup souffert est celui qui, sur la côte occidentale s'étend entre Ribble et Dee. Autrefois la terre avançait beaucoup plus vers la mer, et était couverte de forêts. Tout cela a disparu depuis le XIVe siècle ; et actuellement la destruction se poursuit ; tel château qui, il y a cinquante ans, se trouvait à 800 mètres de la mer, voit aujourd'hui battre ses murailles par les vagues. Entre Land's End et les Sorlingues, un territoire existait autrefois, qui a disparu : celui de Lyonsse. Ce territoire, de 227 mille carrés, renfermait 140 églises et autant de villes ou villages. Tout cela a été détruit par la vague. En Cornouailles, sous Edouard Ier, la superficie du duché était de plus de 600 000 hectares. En 1776, elle n'était plus que de 388 000 hectares ; et actuellement le chiffre serait tombé à 335 500 environ. A Selsea, dans le Sussex, les navires jettent l'ancre suivant une ligne qui porte le nom du parc. Ce nom ne rime à rien quand on ne sait pas qu'autrefois, il y avait une terre ferme là où les vaisseaux jettent l'ancre, une terre ferme constituant, entre autres, un parc aux Cerfs. A Bexhill on Sea, on voyait récemment encore les restes d'une forêt submergée, à marée basse. Dans le Suffolk on compte cinq villes ou villages engloutis par la mer; dans le Yorkshire douze au moins. Et la disparition a parfois été très rapide. A Dunwich, en une même année, 400 maisons ont été emportées. De 1535 à 1600, quatre églises ont disparu. Saint-Pierre a perdu son église en 1702 et un cimetière en 1729. Une ville existait autrefois, du nom de Ravensburgh : Henry IV y débarqua en 1399. Mais depuis 1538, Ravensburgh n'est plus citée par personne. Avec elle ont disparu plusieurs hameaux, et un assez ample territoire. Dans le Durham, à Seaton, on voit à marée basse les traces d'une ancienne cité ; et entre Seaton et Hartlepool, on aperçoit à marée basse les restes d'une forêt. Entre Skageness et Grimsby, Joseph Banks voyait encore en 1776, les vestiges d'une importante forêt. Easton, une ville autrefois populeuse, ne comprenait plus il y a cent ans que deux maisons et une dizaine d'habitants. Le reste était à la mer. Si l'on additionne les pertes connues des temps modernes, on arrive à un total assez imposant, onze cents kilomètres carrés environ. D'autre part la superficie de la Grande Bretagne a été, au cours des trente années qui s'étendent de 1867 à 1900, évaluée à des chiffres qui vont sans cesse en diminuant (56 964 260 acres en 1867, et 56 782 053 en 1900.) Il y aurait donc eu, en trente-trois ans, perte de 182 207 acres, soit 73 739 hectares, pour l'ensemble de la Grande Bretagne.

BIOLOGIE

Biometrika. — A côté de travaux concernant la méthode biométrique en général, dus à *M. Udny Yule*, sur la théorie de l'association des attributs dans les statistiques, et à *M. W. F. Sheppard*, sur l'intégrale de probabilité, nous trouvons, dans le dernier numéro de *Biometrika* (février 1903) des articles plus intelligibles pour le naturaliste et le biologiste moyens, lesquels n'ont généralement qu'une connaissance assez faible des choses de la mathématique. L'un d'eux est de *M. E. H. Schuster*, et concerne le Bernard de Prideaux. M. Schuster a étudié, comparativement, à Naples, les deux formes du Pagure de Prideaux : la forme d'eau profonde, et la forme

Digitized by Google

des eaux littorales superficielles. Cette dernière, tant chez la femelle que chez le mâle, se montre moins variable, plus constante que la première. Chez les deux formes, la variabilité est plus grande, et la corrélation plus parfaite chez le mâle que chez la femelle. L'autre, dû à *M. F. Lutz*, traite de l'influence qu'ont les changements de sexe sur l'intensité de l'hérédité. Cette influence est très marquée, et très destructive à la fois. Car chaque changement de sexe atténue considérablement l'intensité. Ceci, M. Lutz le fait voir, par exemple en ce qui concerne l'hérédité de la couleur de l'œil. Avec le changement de sexe, dans la descendance, l'intensité ancestrale s'affaiblit notablement. Signalons aussi un mémoire de *M. D. Darbishire* sur des croisements de souris, qui permettent à l'auteur de s'en prendre à la loi de Mendel, ou tout au moins, de dire qu'elle ne s'applique pas au cas par lui étudié.

SCIENCES MÉDICALES

Vaccination et sérothérapie contre la septicémie hémorragique aiguë des buffles. — *MM. Blin* et *Carougeau*, vétérinaires attachés à l'Institut Pasteur de Nhatrang, viennent de publier dans le *Bulletin économique* de l'Indo-Chine un intéressant travail où ils exposent leurs recherches expérimentales sur le *barbone* en Indo-Chine.

La septicémie hémorragique aiguë des buffles est une maladie contagieuse caractérisée par des infiltrations œdémateuses en diverses régions, une marche très rapide et une terminaison généralement mortelle.

Elle est désignée habituellement sous le nom de *barbone*. Ce terme, d'origine italienne, intraduisible en français, équivaut à celui de « septicémie hémorragique aiguë des buffles » qui indique d'une manière précise la nature de la maladie.

Il s'agit, en effet, d'une affection déterminée par un microbe qui, par ses caractères morphologiques et biologiques, se rattache au groupe des agents du choléra des poules, des septicémies hémorragiques du cheval, des bovidés, de la pneumo-entérite du porc, etc...

C'est une *pasteurella*.

La septicémie hémorragique aiguë des buffles sévit dans toutes les régions de l'Extrême-Orient. Elle a été signalée à Java, aux Philippines, dans la Péninsule Malaise, en Indo-Chine. Partout elle a fait des ravages énormes.

Il n'est pas douteux qu'elle existe dans notre colonie depuis une époque très reculée.

Fréquemment observée, elle a été rarement déterminée, le plus souvent confondue avec le charbon, les dysenteries vulgaires ou même avec la peste bovine.

C'est cette septicémie hémorragique qu'ont rencontrée les premiers vétérinaires militaires au début de l'occupation française : Germain, 1869; Corroy, 1874, etc.

Depuis, elle a été signalée sous son véritable nom, en Cochinchine par Viaud, par Gomy (1898), au Tonkin par Koerper (1900).

Schein a eu l'occasion d'en observer plusieurs foyers en Cochinchine, au cours d'une mission effectuée en septembre 1901; il met en évidence le microbe, détermine la maladie d'une manière précise.

Il la retrouve dans le Sud de l'Annam (à Phantiêt), en 1902.

L'un des auteurs de ce travail la rencontre dans les provinces du Nord de l'Annam (Huê) et observe une épizootie sévissant sur le buffle et le porc (1902).

La maladie s'est donc montrée sur des points très nombreux de l'Indo-Chine.

Elle atteint principalement les buffles, mais elle peut aussi sévir spontanément sur les bœufs et les porcs.

Les auteurs en ont observé des cas isolés aux environs de Nhatrang (janvier 1902); ils ont fourni le microbe qui a été utilisé au cours des recherches dont il est question.

L'étude expérimentale de la septicémie aiguë des buffles donc été l'objet de nombreux travaux.

De leurs recherches, les auteurs concluent:

1° Que la *pasteurella* de la septicémie hémorragique aiguë des buffles s'atténue et se transforme facilement en vaccins; 2° qu'il est possible de préparer un sérum immunisant contre ce microbe; le cheval est le sujet de choix pour cette préparation; 3° que le sérum ainsi produit a des propriétés préventives; 4° qu'il peut permettre d'obtenir une immunité durable lorsqu'il est inoculé en régions éloignées, en même temps que de petites doses de virus fort; et 5° que l'inoculation du mélange sérum-virus convenablement titrée est inoffensive; suivie d'une inoculation virulente, elle crée l'état réfractaire. C'est alors le procédé de choix pour vacciner contre la *pasteurella* du buffle.

Le venin du scorpion d'Algérie. — *M. E. Lafforgue*, médecin militaire, a publié, en deux fascicules, un travail très instructif sur le scorpion d'Algérie (tirage à part de la *Revue médicale de l'Afrique du Nord*, Maloine, éditeur). L'auteur étudie successivement l'anatomie du scorpion, et les effets de son venin. Nous ne pouvons entrer dans les détails de ses recherches anatomiques et physiologiques : contentons-nous de signaler ses conclusions relatives au traitement des piqûres de scorpion. Les agents qu'on peut utiliser pour ce traitement sont assez nombreux. Il y a d'abord les hypochlorites alcalins, l'hypochlorite de chaux en particulier, et qu'on emploie en injection sous-cutanée. Il donne d'excellents effets: les phénomènes inflammatoires locaux n'existent pour ainsi dire pas; les accidents généraux sont fortement atténués.

Le chlorure d'or exerce aussi une action thérapeutique importante. Le permanganate de potasse, depuis longtemps employé, et avec succès, contre les morsures de serpents venimeux, agit aussi de manière favorable, par contre l'ammoniaque est absolument dépourvue d'action — d'action favorable en tout cas, — et la strychnine ne paraît pas exercer d'influence appréciable. Mieux vaut, de beaucoup, s'en tenir à l'hypochlorite ou bien au permanganate. Mais d'autres remèdes existent: le sérum antivenimeux, par exemple. Des expériences de M. Lafforgue il résulte, en effet, que le sérum antivenimeux exerce une action excellente. Une action préventive — dont on ne peut guère tirer parti, d'ailleurs, car on n'ira pas se faire inoculer régulièrement pour se mettre et maintenir en condition d'immunité à l'égard d'une piqûre hypothétique — et une action curative. Cette action curative est d'autant plus prononcée que l'injection de sérum se fait plus tôt après l'envenimation. Et quand celle-ci remonte à un temps plus long, il est nécessaire d'employer une dose plus forte. De façon générale l'influence du sérum est excellente, et très complète : le remède a beaucoup d'efficacité. Un autre sérum rend des succès importants: c'est le sérum antitétanique. Il exerce de très heureux effets sur l'hyperexcitabilité. On voit que les remèdes ne font guère défaut. Assurément la piqûre du scorpion est rarement grave; mais il est bon de savoir qu'on dispose de moyens permettant d'en combattre les effets de manière efficace.

Digitized by Google

BOTANIQUE

La longévité de la graine. — Il a été dit beaucoup de choses aussi extraordinaires qu'inexactes à propos de la durée de l'aptitude germinative des graines. On a souvent raconté, et on racontera encore, que du blé extrait des sépultures égyptiennes les plus anciennes — du blé de momie — a parfaitement germé quand il a été placé dans des conditions favorables. Ceci est une pure inexactitude. Il est certain que des grains de blé donnés pour blé de momie ont germé; mais il est certain aussi que des grains de blé de momie authentiques se sont toujours montrés absolument morts. On a parlé aussi de la germination de blés trouvés dans des silos romains, et qui auraient quinze cents ans, ici encore, on restera prudemment dans le doute. Il faudrait des faits plus authentiques que ceux dont on dispose actuellement. Il faudrait encore et surtout, pouvoir être certain de l'âge des grains qu'on voit germer.

A côté de ces faits légendaires, il en est qui méritent examen. Ce n'est pas à dire qu'ils soient certains, mais il y a lieu de les approfondir. Ce sont les faits du genre de ceux que citait *M. Ch. Le Gendre*, dans le *Naturaliste*, en décembre 1900. En voici un, à titre d'exemple.

M. Soulat-Ribette a raconté que de 1860 à 1862, il avait exploré avec grande attention tous les étangs, mares, cours d'eau, etc., de la Compagnie de Piégat-Pluviers, dans la Dordogne, sans pouvoir y trouver la moindre trace de la renoncule blanche. Or, tout à coup, en mai 1863, il rencontra en abondance cette espèce, à la porte, presque, de Piégat, dans le lit d'un étang qui était converti en pré depuis près d'un siècle. L'année précédente, on avait creusé dans ce pré une petite mare; la terre limoneuse extraite pour pratiquer l'excavation entourait les bords de celle-ci, et c'était sur cette terre, tout autour de la mare nouvellement créée, que poussait, en abondance, la renoncule blanche. D'où pouvait bien venir celle-ci? Des environs? C'est peu vraisemblable. Car la renoncule blanche n'existait qu'à des distances considérables, et on ne voit guère comment des graines auraient pu être transportées. (Il serait bon toutefois de voir si certains oiseaux d'eau, par exemple, ou d'autres animaux, ne peuvent pas avoir joué un rôle dans la dissémination.) Et alors M. Soulat-Ribette conclut que les graines d'où sont sorties les renoncules blanches existaient dans le sol, tout simplement; il y avait eu des renoncules blanches là, cent ans auparavant; leurs graines, enfouies dans le sol y étaient restées vivantes, et dès qu'elles avaient, par le creusement de la mare, été extraites de la profondeur et mises dans des conditions favorables à la germination, elles avaient germé. Des graines pourraient donc conserver très longtemps leur vitalité, dans le sol. Et c'est par cette conservation des graines et de leur vitalité, qu'il faudrait expliquer l'apparition, qu'on dit assez fréquente, de colonies de plantes qu'on n'a pas vues depuis longtemps, toutes les fois qu'on remue une terre qu'on a longtemps laissée tranquille. Évidemment l'explication est assez plausible.

Les faits du genre de celui qui vient d'être cité sont-ils nombreux? On le dit: en tout cas, ceux de nos lecteurs qui en auraient observé personnellement, ou qui connaîtraient des observations sérieuses, publiées dans un recueil quelconque, nous rendraient service — et intéresseraient d'autres lecteurs en même temps — en nous communiquant des faits analogues à celui qui a été relaté plus haut.

La fécondation prématurée chez les plantes. — *M. C. P. Hartley* a fait paraître dans les Bulletins du *Bureau of Plant Industry* du ministère de l'Agriculture aux États-Unis (Bulletin 22) un important travail sur les effets de la pollination prématurée chez les plantes, du dépôt du pollen sur les stigmates qui n'ont pas encore atteint leur maturité. Il est assez généralement admis, on le sait, que dans les cas de pollination prématurée, le pollen attend son heure, et opère la fécondation dès que s'est produite la maturation de la fleur femelle, ou de la partie femelle de la fleur. Ceci peut être exact dans certains cas; mais les expériences de M. Hartley montrent que dans d'autres cas les choses se passent tout autrement. Chez certaines espèces, la pollination prématurée exerce une influence nettement nuisible. Non seulement il n'y a pas fécondation; mais la pollination a pour effet direct de faire tomber et périr aussitôt les fleurs qu'on a voulu féconder. C'est ce qui a lieu chez le tabac particulièrement. Chez cette espèce les phénomènes sont assez complexes. Voici une fleur de tabac aux pistils non encore mûrs de laquelle on applique du pollen de tabac. Elles tombent dans les trente-six heures, que la fleur ait été, ou non, privée de ses étamines; et d'autre part, on n'observe aucune chute de la fleur, s'il y a eu simplement émasculation, sans essai de fécondation; la fleur ne tombe pas non plus si elle reçoit un pollen autre que celui du tabac. Autrement dit, le pollen de tabac est un poison pour la fleur non encore mûre. Il faut noter que le boyau pollinique pénètre jusque dans l'ovaire; et c'est sans doute cette pénétration qui est cause de l'effet nuisible observé. Les substances autres que le pollen de tabac sont sans action: farine de maïs, chaux éteinte, pollen d'azalée, etc. Au total, la pollination prématurée est inutile et nuisible, en ce qui concerne le tabac.

Pour le cotonnier, il n'en va pas de même. Mais il y a des circonstances qui font que les conclusions, ici, manquent un peu de fermeté; une pollination un peu plus prématurée eût probablement exercé les mêmes effets nuisibles. La tomate, elle, se comporte comme le tabac; mais avec l'orange, la pollination prématurée n'exerce pas d'influence nuisible. Ceci tient peut-être à ce que les expériences ont été faites sur des stigmates qui étaient en réalité plus réceptifs qu'il ne semblait. Ceux-ci semblent être réceptifs déjà 9 jours avant le moment de l'éclosion normale de la fleur; dès lors il se peut qu'une pollination qui parait être prématurée n'ait rien de tel.

Dans quelques expériences, M. C. P. Hartley a essayé de provoquer les phénomènes de la fécondation au moyen d'agents autres que le pollen. Chez le tabac, il a obtenu avec de la farine de maïs la formation d'un fruit, contenant des graines — « graines pauvres, dit-il — ; même chose avec la chaux vive, le pollen d'azalée, et le sulfate de magnésie. Mais, sans doute, ces graines ne peuvent germer. Car le tabac et la tomate produisent à l'occasion des fruits et des graines sans avoir reçu de pollen; mais ces graines ne sont pas aptes à germer.

ZOOLOGIE

Fauves et pachydermes au Tonkin. — Le *Bulletin économique* de l'Indo-Chine publie un intéressant rapport de *M. de Miribel*, administrateur de la province de Hung-yen, sur les animaux de chasse du Tonkin, sur leurs déprédations, et sur la réglementation de la chasse qu'il y aurait lieu d'adopter à l'égard du gibier.

En ce qui concerne les animaux de chasse on en ren-

Digitized by Google

contre qui sont certainement nuisibles aux intérêts de l'homme. Il reste assez de panthères et de tigres au Tonkin pour faire sérieusement obstacle à la colonisation. Dans les régions où ces deux fauves sont nombreux, l'élevage est impossible ou plutôt — car il ne faut rien exagérer — les éleveurs n'obtiennent pas tout le profit qu'ils souhaitent. Aussi a-t-on établi des primes pour la destruction de ces fauves. Seulement cette mesure ne donne que des résultats très médiocres. Ceci tient à deux raisons. D'abord, il faut aller assez loin pour trouver les fauves, et quand il les a tués, le chasseur se trouve souvent à une distance si considérable d'un poste où pourrait se faire la constatation, que le transport du cadavre justificatif lui coûterait plus cher que la prime ne lui rapporterait. Et alors, il laisse le tigre ou les panthères sur place, ou plutôt, il ne se donne même pas la peine d'aller leur faire la chasse. En second lieu, le chasseur qui a tué un fauve, et qui a pu le transporter, ne touche sa prime qu'au bout d'un temps fort long, absorbé par les formalités et la paperasserie que nous avons importée en Indo-Chine, ces délais le découragent, et il renonce à la chasse, bien naturellement. Après tout, cela lui est bien égal que les éleveurs pâtissent. L'indigène, de façon générale — par indifférence ou par superstition, on ne sait: mais la superstition certainement joue son rôle, comme aux Indes — n'est guère enclin à faire la chasse au tigre, malgré les prélèvements opérés par celui-ci, sur les troupeaux et même sur la famille du premier. Le tigre lui apparaît comme une nécessité, une nécessité fâcheuse, mais à laquelle on ne peut échapper. Il ne faut donc guère compter sur lui pour délivrer l'Indo-Chine des grands fauves. Dans ces conditions, les éleveurs sont obligés de compter sur eux-mêmes, ce qui est sans doute la meilleure solution, bien qu'elle ne leur plaise guère, On ne peut pourtant pas demander à l'État de protéger tout le monde ; les individus peuvent bien se charger un peu de leur propre défense. C'est ce qu'ont fait plusieurs éleveurs. Un des moyens employés est bien simple. Il n'a rien d'original, puisqu'il est depuis bien longtemps employé aux Indes; il n'a rien d'héroïque, puisque le chasseur ne risque rien ; il est par surcroît assez cruel et répugnant, mais il est efficace. Voici en quoi il consiste. Tout au voisinage de l'écurie où chaque soir sont enfermées les bêtes, on attache à un piquet solide quelque pauvre animal malingre, malade ou hors d'usage: une chèvre, une vache, un cheval, peu importe. Dans le mur voisin, une meurtrière a été creusée, et derrière le mur, un chasseur armé peut guetter et attendre. On comprend le mécanisme... Le tigre arrive, attiré par l'odeur de l'écurie, il cherche un coup à faire. Il aperçoit l'animal attaché, qui, malgré sa terreur, ne peut fuir, il se jette dessus, le tue, et en dévore une partie. Mais il ne peut emporter le reste, à cause de la solidité du lien, il s'en va, une fois repu, se promettant de revenir le lendemain. Mais le lendemain, averti par le trépas de l'animal-appât, le chasseur s'est posté derrière la meurtrière, le tigre revient achever son festin, et à 3 mètres de distance, sans risques, sans même pouvoir manquer son but, le chasseur tue le fauve. Encore une fois, cette méthode n'a rien d'héroïque; mais elle est efficace. Elle peut convenir à un éleveur.

Deux autres animaux sont très nuisibles au Tonkin : ce sont l'éléphant et le rhinocéros. L'un et l'autre, sans doute, sont l'objet d'une chasse active; le premier à cause de son ivoire; le second à cause de sa corne qui est réputée posséder des propriétés médicamenteuses précieuses. Mais avant d'avoir atteint l'âge auquel ses défenses ont une valeur marchande importante, l'éléphant a occasionné dans les récoltes des ravages énormes. Pour le rhinocéros, il est trop rare pour qu'il y ait lieu de s'en occuper sérieusement. M. de Miribel conseille donc d'exterminer l'éléphant, tout simplement. L'idée qu'on pourrait en tirer parti et le faire travailler, après domestication, comme cela se fait aux Indes, ne paraît pas s'être présentée à son esprit. Cela est regrettable, et sans doute nous allons faire au Tonkin, avec l'éléphant, la sottise que les Américains, chez eux, ont faite avec le bison que maintenant, à grands frais, et avec de médiocres chances de succès, ils essaient de sauver de l'extermination totale, ayant reconnu la possibilité de l'utiliser. L'éléphant est un animal dont on peut tirer grand parti, et mieux vaudrait l'utiliser que le détruire. Mais on s'en apercevra, sans doute, quand il sera trop tard.

Curieuse habitude d'un crabe. — *M. Borradaile*, dans son mémoire sur les crustacés publié dans le fascicule 3 du tome I de *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes* (*C. G. Clay* et fils, Londres), signale un curieux crustacé. C'est un crabe du genre *Melia*, de petites dimensions; il est nouveau, comme espèce, celle-ci ayant été décrite en 1900, par M. Borradaile, sous le nom de *Melia tesselata*. Ce *Melia*, vit parmi les branches de corail vivant, et, comme l'a signalé *Richter* en 1880, jamais on ne le rencontre sans qu'il ait dans chacune de ses pinces, qui d'ailleurs sont fort grêles, une petite anémone de mer. Invariablement, on le rencontre pourvu de ses deux anémones, l'une à la pince droite, l'autre à la pince gauche. Et il se promène de la sorte, avec son double fardeau. Pourquoi? On n'en sait rien. Ce qu'on sait, toutefois, c'est que le crabe tient volontairement l'anémone; celle-ci est prise entre les pinces; elle n'est pas posée dessus. Et quand on la lui enlève, il la reprend s'il le peut. Autrement il va en chercher un autre. Il ne paraît être satisfait que lorsqu'il a les deux pinces occupées; à l'occasion, toutefois, on rencontre un *Melia* qui ne tient rien. On s'est demandé à quoi tient cette manie de cette espèce. Le crabe se sert-il des anémones comme moyen de défense? Les cellules urticantes de celles-ci peuvent-elles à l'occasion le protéger contre tel ou tel ennemi? Ou bien se sert-il des anémones comme instrument de pêche, pour opérer la préhension des proies venant en contact avec leurs tentacules? On ne sait. Ce qui est certain, c'est que les pinces du crabe sont grêles et frêles ; elles ne pourraient guère servir de moyen de défense. Et quand on attaque le crabe, il se défend en étendant ses anémones dans la direction de l'adversaire. Il y a là une ancienne habitude dont l'origine et le but exact échappent. Elle méritait d'être signalée; on ne connait pas tant d'exemples d'animaux faisant usage d'outils, et particulièrement d'outils vivants.

Chiens de berger redevenant sauvages. — Il y a quelques années, pour aider les bergers à garder leurs troupeaux, on fit venir en Patagonie des collies écossais, doux, bien dressés et dociles. Tout alla fort bien pendant un temps. Mais voici que les bergers patagons font entendre de vigoureuses lamentations. Les collies au lieu de garder leurs troupeaux les dévorent. Que s'est-il donc passé? Il s'est passé ceci, que les bergers ont abandonné dans les broussailles de nombreuses portées de collies. Les animaux se sont élevés ; ils se sont multipliés, mais n'étant plus soumis à l'influence domesticatrice de l'homme qui, du reste, les a repoussés et chassés, ils sont redevenus sauvages. Et comme ils se sentent, sur les troupeaux, tout autant de droits que les hommes, ils

Digitized by Google

attaquent les troupeaux dès qu'ils ont faim. Ils se réunissent en bandes et attaquent vigoureusement. Il n'est pas rare, d'ailleurs, que des bergers restent sur le carreau. Ceux-ci — ou plutôt leurs congénères restés en vie — sont pleins de regrets d'avoir fait venir les collies. Car les collies, disent-ils, c'est pire que des loups. Ils sont aussi forts, mais plus intelligents et plus courageux. La situation des bergers patagons est sans doute pénible, mais elle n'est pas tout à fait imméritée, et elle n'est surtout pas le moins du monde contraire aux lois naturelles. Il est douteux, toutefois, que cette considération, si elle leur parvient, les puisse consoler beaucoup.

Physiologie générale des crustacés. — L'important mémoire qu'a fait paraître *M. Georges Bohn*, sur la respiration des décapodes, dans le *Bulletin Scientifique* d'A. Giard n'est pas seulement une étude très documentée et pleine de faits sur la physiologie de la fonction respiratoire chez le groupe varié et nombreux des crustacés ; c'est aussi un travail rempli de faits très intéressants concernant la physiologie générale du groupe. M. Bohn ne se contente pas de signaler les mécanismes respiratoires et leurs modes variés de fonctionnement ; il cherche à découvrir comment les uns sont sortis des autres, quel en est l'enchaînement évolutif, et sous quelles influences les modifications ont pu se produire. Ceci l'a amené à faire un grand nombre d'expériences sur l'influence générale du milieu — du milieu physique, du milieu chimique, du milieu vivant — sur l'ensemble de la physiologie des crustacés. Les agents chimiques, la température, la lumière, tout cela agit et a dû agir sur l'évolution. C'est à l'action des influences chimiques que M. Bohn attribue la plus grande importance ; aussi arrive-t-il à conclure que les influences physico-chimiques ont plus d'importance que les influences purement kinétiques auxquelles Cope, le chef du néo-lamarckisme, attribue le rôle prépondérant dans l'évolution. Nous signalons spécialement le travail de M. G. Bohn aux biologistes : ils y trouveront une quantité de faits d'observation, et de faits d'expérimentation qui les intéresseront vivement.

Les sauterelles comme appât de pêche. — On sait qu'une des causes de la crise sardinière récente est le renchérissement considérable — dû à des spéculations — de la rogue qui sert d'appât pour la pêche à la sardine. La rogue a atteint l'an dernier des prix très élevés, et les pêcheurs bretons n'ont pu se procurer l'appât dont ils avaient besoin. Dans ces conditions, il nous paraît y avoir intérêt à rappeler, avec le *Bulletin* de l'Office de l'Algérie, les tentatives faites il y a trente ans environ, pour substituer à la rogue un autre appât, qui était tout simplement de la sauterelle d'Afrique. Il y a trente ans, lors d'une invasion de sauterelles dans la province de Constantine, quelques officiers eurent l'idée de faire préparer une dizaine de barils de rogue de sauterelles qu'ils expédièrent en Bretagne. Il paraîtrait que les résultats furent très satisfaisants. Ces essais ont-ils été renouvelés ? Nous n'en savons rien. Mais il vaudrait la peine de les reprendre. S'ils ont réellement donné de bons résultats il est tout indiqué de tirer parti des invasions qui dévastent trop souvent l'Algérie et d'en retirer une ressource qui permettra aux pêcheurs de se tirer d'affaire sans payer aux industriels scandinaves des prix exorbitants.

Monographies Zoologiques. — Parmi les monographies zoologiques récemment publiées par l'*U. S. National Museum*, signalons : H. Ulke : *List of the beetler of the district of Columbia*, une énumération des 2 975 espèces de Coléoptères qui se rencontrent aux environs de Washington, accompagnée de quelques notes sur l'habitat usuel des principaux groupes, qui rendront service au collectionneur et au biologiste ; *J. B. Smith : Noctuidæ of boreal North America*, contribution à l'étude d'un groupe important d'insectes, consistant en une revision du genre *Leucania*, avec description de plusieurs espèces nouvelles ; *D. W. Coquillett: New Diptera from North America :* 4 genres et 94 espèces nouveaux ; *U. G. Dyar : Description of the larvae of some moths from Colorado*, une description des chenilles et larves de plusieurs papillons nocturnes.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le mouvement de passagers entre l'Europe et New-York. — Le mouvement d'émigrants et de passagers de cabine européens à destination de New-York n'a jamais été plus actif qu'en 1902. Il a été, en effet, débarqué à New-York l'année dernière, venant d'Europe, 714 121 personnes, dont 139 848 passagers de cabine et 574 276 passagers d'entrepont. Le tableau suivant en fournit le détail, d'après un rapport de notre consul à Brême.

Noms des Compagnies.	Ports de départ.	Nombre des départs.	Passagers d'entrepont.	Passagers de cabine.
Norddeutscher Lloyd.	Brême.. . . .	85	81 074	24 588
Norddeutscher Lloyd.	Mer Méditerr.	40	29 623	3 179
Hamburg-Amerika Line	Hambourg.. .	103	84 295	20 106
Hamburg-Amerika Line	Mer Méditerr.	23	14 693	592
Red Star Line.	Anvers. . . .	54	47 119	6 878
Compagnie générale Transatlantique. . .	Le Havre. . .	59	49 498	8 634
White Star Line . . .	Liverpool. . .	65	40 225	18 402
Holland-Amerik. Line.	Rotterdam . .	49	32 526	7 099
Cunard Line	Liverpool. . .	51	23 650	16 308
Navigazione generale Italiana.	Mer Méditerr.	34	31 439	1 304
American Line. . . .	Southampton.	54	20 658	14 456
Fabre Line.	Mer Méditerr.	29	21 664	91
Anchor Line..	Glasgow.. . .	41	9 569	8 229
Anchor Line..	Mer Méditerr.	33	26 143	95
La Veloce..	Mer Méditerr.	22	20 226	483
Prince Line.	Mer Méditerr.	16	14 784	62
Compania Transatlantica..	Mer Méditerr.	8	1 474	80
Scandinavian American Line.	Copenhague..	25	10 524	1 816
Empreza insulane de Navegacao	Lisbonne. . .	5	2 367	122
Linha de Vapores Portuguezes	Oporto. . . .	8	3 818	157
Allan State Line . . .	Glasgow . . .	27	1 999	2 427
Allantic Transp. Line.	Londres.. . .	50	»	3 843
Divers	. . . . .	39	6 908	897
		922	574 276	139 848

Ce sont de nouveau les deux grandes Compagnies allemandes qui se trouvent, pour ce service, à la tête de toutes les Compagnies de transport ; leur part ressort à 36,15 p. 100 de tous les passagers transportés. Viennent ensuite la Compagnie générale Transatlantique et la « Red Star Line », si l'on ne tient compte que des émigrants ; la « White Star Line » si l'on additionne émigrants et passagers de cabine.

En prenant la moyenne des passagers de toute sorte transportés par voyage, on trouve :

Digitized by Google

Pour le « Norddeutscher Lloyd » (Brême), 1 243 passagers ;

Pour la Compagnie Hambourg Amérique (Hambourg), 1 013 passagers;

Pour la Compagnie générale Transatlantique (Le Havre) 985 passagers;

Pour la « Red Star Line » (Anvers), 1 000 passagers;

Pour la « White Star Line » (Liverpool), 902 passagers;

Pour la « Holland Amerika Line » (Rotterdam), 809 passagers;

Pour la « Cunard Line » (Liverpool), 784 passagers;

Pour « l'American Line » (Southampton), 650 passagers.

Il n'y a donc que les deux Compagnies de Brême et de Hambourg (leurs services méditerranéens pris à part), dont la moyenne par voyage dépasse 1 000 passagers; la « Red Star Line » atteint juste ce chiffre, la Compagnie générale Transatlantique reste légèrement en dessous. Si la ligne Cunard et la ligne américaine accusent un faible transport de passagers d'entrepont, leur moyenne est, par contre, la plus forte pour les passagers de cabine.

En ajoutant au mouvement de la Compagnie Hambourgeoise et du « Norddeutscher Lloyd, » les passagers transportés par leurs bateaux de la Méditerranée à New-York, on obtient, pour la première, un total de 119 686 passagers pour le second, un total de 138 464. Dans ce dernier chiffre ne sont pas compris les 49 460 passagers que le Lloyd a débarqués en 1902 à Baltimore, ni les 1 814 personnes qu'il a transportées à Galveston, portant ainsi le total des voyageurs amenés d'Europe aux États-Unis par cette seule Compagnie, au chiffre considérable de 189 738 personnes.

La fabrication de l'huile de coton aux États-Unis. — L'huile de coton, extraite comme on doit le savoir de la graine de cette plante, est restée pendant longtemps peu utilisée; mais aujourd'hui son usage prend un développement prodigieux, soit qu'on l'applique à des besoins industriels, soit qu'on l'introduise dans la consommation alimentaire, le plus souvent pour frauder les huiles d'olive, pour la préparation des sardines en conserve, surtout de provenance américaine, et aussi pour la fabrication de beurre artificiel. C'est aux États-Unis à peu près uniquement que l'on pratique cette industrie de l'huile de coton.

Or, en 1870, il n'existait que 26 de ces huileries, et la production, qui était absorbée presque entièrement par l'exportation et pour des usages industriels, ne représentait guère plus de 2 millions de litres. En 1880, on comptait 45 de ces usines, et l'exportation avait pu alors monter à 27 millions de litres. A cette époque, les prix de vente étaient fort bas, précisément parce que l'emploi du produit n'avait pas pris le développement qu'il présente maintenant, et le gallon de 4 litres environ ne se vendait pas plus de 1 fr. 20. L'essor pris par cette fabrication est vraiment curieux, et cela grâce à l'habileté avec laquelle les industriels ont su perfectionner leur fabrication et aussi trouver de nouveaux emplois pour cette huile. Le fait est qu'il existe aujourd'hui dans la Confédération quelque 360 établissements produisant l'huile de coton : la valeur de leur production atteint plus de 42 millions de dollars, 216 millions de francs; dans ce total on comprend non seulement l'huile proprement dite, mais encore les tourteaux faits des graines pressées et privées de leur huile, la farine obtenue avec la pulpe séchée, les cosses, les filaments, etc. La valeur même des graines qui donnent ce produit de 216 millions de francs est d'à peu près 145 millions de francs, ce qui laisse encore une belle marge pour les bénéfices. L'exportation est actuellement de 140 millions de litres sur l'Europe, soit 83 p. 100 de l'exportation totale; nous ajouterons enfin que la France à elle seule prend plus de 50 millions de litres de cette huile, ce qui pourrait inquiéter les consommateurs d'huile dite d'olive. Toutefois, nous ne savons pas comment cette huile de coton est effectivement employée en France, et il se peut qu'elle soit ou réexportée en nature ou utilisée à des usages industriels.

Le trafic de Londres. — Au cours d'une conférence faite devant le *New-York Reform Club*, *M. Robert P. Porter* emprunte à *M. Kinneur* les chiffres suivants relatifs à la circulation dans Londres pour 1900:

Chemins de fer, 400 millions de voyageurs; omnibus, 500 millions; tramways, 300 millions, voitures et bateaux, 73 millions, soit au total, 1 273 millions de voyageurs transportés.

Pour 1902, les chiffres seraient y compris la banlieue:

Chemins de fer suburbains, 618 millions; chemins de fer souterrains, 264 millions; tramways, 390 millions; omnibus, 530 millions; cabs, etc., 30 millions. Total: 1 832 millions.

L'industrie sucrière en Espagne. — L'Espagne est un des rares pays où l'on produit simultanément du sucre de canne et du sucre de betterave, et cela dans des proportions assez importantes pour l'une et l'autre sorte de sucre. Pendant la dernière campagne, qui a pourtant été très mauvaise et notablement inférieure à la précédente, les usines espagnoles ont fabriqué 28 millions de kilos de sucre de canne et 50 1/2 millions de sucre de betteraves (nous ne tenons pas compte de quelques centaines de mille kilos de sucre de sorgho). Les sucreries de betteraves sont au nombre de 48, et l'on en trouve 13 dans la province de Grenade, 8 dans celle de Saragosse, 3 dans celle de Madrid, 2 dans chacune des provinces de Navarre, Malaga et Léon ; les autres sont dispersées dans les diverses régions.

VARIÉTÉS

Erratums. — Dans notre numéro du 4 avril dernier, p. 437, au cours de la causerie relative à l'ouvrage de *M. François Miron* : « Étude des phénomènes volcaniques », nous avons, transcrivant le texte de cet ouvrage, daté la fameuse éruption du Vésuve qui ensevelit Herculanum et Pompéi de l'an 79 avant notre ère. Or c'est l'an 79 *après* Jésus-Christ que cette éruption se produisit.

— Dans l'article de *M. Thauziès* : *L'état actuel de la Colombophilie* (n° du 11 avril) : 1° page 464, 3e alinéa de la colonne 2, lire, au lieu de « lâchés à Lisbonne », « lâchés à Libourne »; 2° page 465, 3e ligne de la colonne 1, lire, au lieu de « en 1868, le 12e jour également », « en 1868, le 12e jour; également le 12e jour en 1878 »; 3° au bas de cette même colonne, lire, non pas « une somme minime », mais une « somme minima ».

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— L'Anthropologie (novembre-décembre 1902). — *Archambault :* Nouvelles recherches sur les mégalithes néocalédoniens. — *Ch. de Ujfalvy :* Iconographie et anthropologie irano-indienne, 2e partie : l'Inde.

— (n° 1, janvier-février 1903). — *Albert Gaudry :* Contribution à l'histoire des hommes fossiles. — *Carton :* Les nécropoles primitives de Chaouach (Tunisie). — *Eugène Pittard :* Anthropologie de la Roumanie. — *Salomon Reinach :* Les sacrifices d'animaux dans l'Église chrétienne.

— Académie royale des sciences de belgique (décembre 1902). *W. Spring :* Transparence des milieux troubles aux rayons X. — *J. Beaupain :* Une extension de la formule de Stirling. — *A. Falloise :* Le travail des glandes et la formation de la lymphe. — *P. Nolf :* Respiration périodique et courbes vasomotrices chez le chien propeptoné. — *P. Nolf :* Contribution à l'étude de l'immunité propeptonique du chien. — *W. Œchsner de Coninck :* Contribution à l'étude du bromure d'uranyle. — *Ch. Fiévez :* Observation de Léonides faites à Boitsfort en 1902. — *Van Beneden :* La reproduction des animaux et la continuité de la vie. — *J.-B.-V. Masius :* De l'immunité.

— Revue de médecine (février 1903). — *Granet :* Les nerfs articulo-moteurs des membres. — *Bonnet :* Sur la lésion de la sclérose congénitale de l'aorte dans la région de l'isthme. — *Féré :* Note sur des rêves précurseurs de la migraine ophtalmique. — *Rueff :* Epilepsie cardiaque et phénomène de rappel. — *Deguy :* Quelques faits d'abcès juxta-laryngés.

— (mars 1903). — *Cuffer et Bonneau :* Dédoublement du second bruit du cœur à précession aortique. — *Guerder :* Etude clinique sur une antitoxine tuberculeuse. — *Sabourin :* Les exutoires tuberculeux du poumon. — *Rueff :* Epilepsie cardiaque et phénomènes de rappel. — *Bonnet :* Sur la lésion dite sténose congénitale de l'aorte dans la région de l'isthme.

— Revue de chirurgie (février 1903). — *Fredel et Chevassu :* Note sur deux cas de kystes mucoïdes du cou à épithélium cilié, dérivés des restes du tractus thyréo-glosse. — *Acquaviva et Roux de Brignolles :* Traitement chirurgical des salpingites. — *Orlou :* Pharyngotomie pour l'ablation des tumeurs de la portion buccale du pharynx. — *Gallois* et *Pinatelle* . Un cas d'anastomose artério-veineuse longitudinale pour artérite oblitérante.

— (mars 1903). — *Houzel :* De la ligature des veines et en particulier de la veine cave inférieure. — *Bussière :* Amputations ostéoplastiques fémoro-rotuliennes. — *Alexandre :* Sur un cas d'onychiogryhosis. — *Vallas et Claude Matin :* De l'action combinée des opérations autoplastiques et des appareils prothétiques pour les restaurations de la face. — *Pierre Duval :* De la dilatation idiopathique du gros intestin. — *Magnanini :* Déformations congénitales des quatre membres. Lésions symétriques des mains et des pieds. — *Aquaviva* et *Roux de Brignoles :* Traitement chirurgical des salpyngites.

— Journal d'agriculture tropicale (février 1903). — *P. Cibot :* Le caoutchouc d'Hevea, au Rio-Beni. — *G. Berthelot du Chesnay :* Le Kolatier du Congo-Français. — *Baldrati :* Lettre d'Eryithrée (Plantes oléagineuses. Textiles. Caoutchouc). — *H. Dulien :* Le manioc en grande culture. — *H. Neuville :* Les pâtes alimentaires annamites. — *L. Puszkiéwicz :* La durée des bananeries au Parana. — *L. Bernard :* Type de maison d'habitation pour le Congo. — *Boname :* La destruction des rats et les hiboux. — *F. Main :* Une nouvelle méthode de préparation du café.

— (mars 1903). — Rendement du caoutchouc de l'Hevea sauvage. — Vin d'ananas. — Serpes à cacao. — Cassage des cocos. — Cueillette mécanique du coton. — Articles et notes agricoles intéressant la destruction des sauterelles et des termites, le cheval, le gambier, la canne, le café, la ramie, le bananier, la datte, les agaves textiles, les Citrus, l'Acrocomia, etc. — Études commerciales et statistiques concernant le caoutchouc, le thé, le café, le riz.

— Archives de parasitologie (février 1903). — *Lœper :* la formule leucocytaire des infections et intoxications expérimentales et humaines. — *Remlinger et Menahem Hodara-Bey :* Deux cas de chylurie filarienne. — *R. Blanchard :* L'Institut de médecine coloniale; histoire de sa fondation. — *Shipley :* On a collection of parasites from the Soudan. — *Neveu-Lemaire :* Note additionnelle sur quelques moustiques de la Guyane. — *Shipley :* On the nematodes parasitic in the Earthworm.

— Revue de l'École d'anthropologie de Paris (février 1903). — *E. Rabaud :* Biologie générale et anthropologie générale. — *Richer :* Sur quelques caractères anatomiques des jambes des statues égyptiennes. — *René :* La station néolithique des Fourboulières (Deux-Sèvres). — *Capitan :* Chronique préhistorique.

— Journal de la Société de statistique de Paris (février 1903). — *Bienaymé :* Le coût de la vie à Paris à diverses époques. — Les effets de commerce en France et à l'étranger : l'escompte. — Répartition des accidents du travail en 1901, en Angleterre et dans le pays de Galles.

— Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale (vol. XXIV, fasc. I-II, 1903). — *Mariani :* Criminali cubani. — *Lombroso :* La psicologia di una uvoricida tribade. — *Blasio :* Amori anomali in animali domestici. — *Fortigliotti :* La lotta contro la degenerazione. — *Cascella :* Della fossetta occipitale mediana. — *Lombroso :* Sul vermis ipèrtrofico e sulla fossetta occipitale mediana nei normali, negli alienati et nei delinquenti. — *Trespioli :* Il libero arbitrio negato dai fautori del libero arbitrio. — *La Grasserie :* De la classification subjective des infractions.

— Revue de psychiatrie et de psychologie expérimentale (mars 1903). — *Colin :* Trois nouvelles théories de l'hystérie. — *Marchand :* Un cas de paralysie générale avec examen micrographique. — *Marandon de Montyel :* Le personnel secondaire des asiles d'aliénés au Congrès de Limoges. — *Pailhas :* Réglementation de l'assistance des aliénés du diocèse d'Albi au xviiie siècle.

— Bulletin de la Société astronomique de France (mars 1903). — *J. Landerer :* L'éclipse totale de soleil du 30 août 1905. — *La Baume Pluvinel :* Le spectre de la comète 1902 *b*. — *Ligondès :* Au sujet des planètes transneptuniennes. — *R. Cozza :* Un nouveau cadran solaire. — *Lau :* La variation de la couleur de α Grande Ourse. — *Touchet :* Les illuminations crépusculaires. — *Henri de Sarrauton :* Exposé des progrès de l'heure décimale. — *Flechter :* L'uranolithe de Crumlin. — *Lysakowski :* Le tremblement de terre d'Andijane.

— Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique (mars 1903). — *Dopter :* Étude pathogénique des paralysies centrales de nature autotoxique. — *Ingebrans et Dehon :* Recherches sur la valeur clinique de quelques signes urinaires, considérés comme révélateurs de l'insuffisance hépatique. — *Pirone :* Nouvelle contribution à l'étude des tumeurs des reins d'origine surrénale. — *Voisin :* Sur un cas de lobe erratique du poumon. — *Lenoble :* La conception des purpuras, d'après leur formule anatomo-sanguine. — *Jousset :* L'hioscopie.

— Bulletin de la Société zoologique de France (n° 2, 1993). — *Dollfus :* Note préliminaire sur les espèces du genre *Cirolona* recueillies pendant les campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse Alice*. — *Racovitza :* Note sur le grand serpent de mer. — *Mégophias :* A propos d'une observation de M. Lagrésille, faite en 1898 dans les mers du Tonkin. — *Allenaud :* Complément à la communication de *M. Racovitza* sur le grand serpent de mer.

— Archives d'anthropologie criminelle (15 mars 1903). — *Grosmolard :* Criminalité juvenile. — *A. Raffalovich :* L'affaire du prince de Bragance. — *G. Tarde :* La criminalité en France dans les vingts dernières années.

— Archives des sciences physiques et naturelles (mars 1903). — *Guillaume :* Les applications des aciers au nickel. —

Digitized by Google

Duparc : Les gisements platinifères de l'Oural. — *Reverdin et Crépieux :* Sur quelques dérivés de la diphénylamine et des tolylphénylamines. — *Briquet :* Étude sur la morphologie et la biologie de feuille chez *Heracleum Sphondylium*. L. comportant un examen spécial des faits de dyssymétrie et des conclusions systématiques. — *Gautier :* Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice.

Publications nouvelles.

— Histoire naturelle de la France. Paléontologie (vertébrés et invertébrés fossiles), par *P.-H. Fritel.* — Un vol. in-8° de 379 pages avec 27 planches hors texte et 600 figures dans le texte formant un total de 669 figures; Paris, les Fils d'Émile Deyrolle, 1903. — Prix : 6 francs.

Cet ouvrage se recommande par le nombre considérable de figures qu'il comporte, tant dans le texte que hors texte, par ses descriptions faites d'une façon claire et précise.

Il se divise en deux parties : dans la première sont donnés d'abord, en quelques pages, des conseils sur la recherche et la récolte des fossiles, puis dans la seconde, et en suivant l'ordre zoologique (en commençant par les groupes les plus simples en organisation) sont énumérés succinctement les principaux caractères des espèces les plus fréquentes, en se servant autant que possible, de la diagnose donnée par l'auteur même de l'espèce citée.

Les espèces décrites dans le volume sont au nombre de 650 : elles sont représentées par 600 dessins intercalés dans le texte, chacune d'elles étant représentée par un ou plusieurs croquis, et par les 269 figures qui, ne pouvant trouver place dans le corps de l'ouvrage, ont été réunies dans les 27 planches qui y font suite, ce qui porte à 869 le nombre total des dessins qui accompagnent les descriptions.

En tête de chacun des chapitres correspondant aux grands groupes zoologiques (Polypiers, Echinodermes, Mollusques, etc.), se trouve indiquée la terminologie, avec figures à l'appui des parties essentielles à distinguer pour la détermination de ces différents organismes, celles dont l'examen est indispensable pour la compréhension des diagnoses de genre ou d'espèces.

Pour chaque espèce citée, est mentionné l'étage auquel les couches qui la recèlent sont rapportées, ainsi que les localités où cette espèce se rencontre le plus communément.

Les figures sont fort bien exécutées et leur reproduction ne laisse rien à désirer.

— Coléoptères de France, par *Fairmaire.* — Un vol. in-8° de 336 pages avec planches en couleurs, dont 26 en couleurs et une en noir; Paris, les Fils d'Émile Deyrolle, 1903. — Prix : 6 fr. 50.

Cette nouvelle édition comporte les planches en couleurs, au lieu des planches en noir des précédentes éditions.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Zoologie. Mammifères et Oiseaux. — *M. E. Oustalet*, commencera ce cours le lundi 20 avril 1903, à trois heures dans la salle des cours de la galerie de zoologie (premier étage), et le continuera les mercredis, vendredis et lundis suivants, à la même heure.

Le professeur exposera les caractères zoologiques des Mammifères appartenant aux ordres des Singes, des Lémuriens, des Chiroptères, des Insectivores et des Rongeurs, et étudiera leurs mœurs et leur distribution géographique.

Le cours sera complété par des conférences dans les Galeries et dans la Ménagerie.

Les jours et heures de ces Conférences seront indiqués par des affiches spéciales.

Bulletin météorologique du 4 au 10 Avril 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 4	760mm,2	8°,7	2°,2	12°,1	W.S.W. 4	0,3	Nuageux.	— 14° P. du Midi; — 11° Ark., Hapar.; — 10° M. Mounier.	18° Croisette; 21° Porto, Lisb.; 20° Nemours, Oran.
☉ 5 P. Q.	761mm,6	8°,0	6°,2	13°,4	N.-N.-W.3	1,7	Nuageux.	— 7° P. du Midi; — 15° Hap.; — 9° Hern.; — 6° M. Mounier.	19° Perpignan; 25° Biskra; 24° Madrid, Porto, Lisb.
☾ 6	762mm,6	7°,9	1°,3	14°,6	W.N.W. 1	0,0	Assez beau.	— 8° M. Mou., Pic du Midi; — 12° Hapar.; — 7° M. Vent	21° Perpig.; 26° Porto, Lisb., Laghouat; 25° San Fern.
♂ 7	756mm,4	9°,4	4°,2	16°,0	W. 4	0,0	Assez beau.	— 8° M. Moun., Haparanda; — 6° Hern.; — 5° M. Vent.	20° Bordeaux; 26° Biskra, Laghouat, Madr.; 23° Lisb.
♃ 8	758mm,6	7°,6	3°,2	11°,6	N.-N.-W.5	0,4	Nuageux.	— 6° M. Moun.; — 5° P. d. Midi; — 3° Hernos., Haparanda.	18° Toulouse; 29° Laghouat, 28° Mad.; 26° Alger, Biskra.
♅ 9	760mm,4	7°,0	5°,1	11°,7	N.-N.-E. 5	0,4	Nuageux.	— 14° M. Moun.; — 12° P. d. M.; — 10° M. Vent.; — 5° Hap.	25° Ile d'Aix; 29° Laghouat; 26° Bisk., Lisb.; 25° Mad.
♀ 10	765mm,5	5°,8	0°,8	12°,5	N.-E. 3	0,0	Nuageux.	— 17° M. Moun; — 13° P. Midi; — 12° M. Vent.; — 7° Hap.	17° Croisette; 27° Laghouat; 26° Lisb.; 24° Mad., Biskra.
Moyennes.	760mm,76	7°,77	3°,20	13°,13	Total.	2,8			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 8°,4 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 22mm à Brindisi le 6; 38mm à Francfort-sur-Mein le 7; 50mm à Livourne, 39mm à Pesaro le 8; 24mm à la Calle, 22mm à Vienne le 10. — Neige, brouillard et tempête au Puy-de-Dôme le 7.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 18 avril à 0h22m37s du soir. — L'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 2h9m49s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant la plus grande partie de la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 10h21m20s du soir. — *Jupiter* et *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien à 9h11m45s et 7h3m16s du matin. — Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 20, avec *Jupiter* le 23. — Le 21, à 7h8m du matin, entrée du Soleil dans le signe du *Taureau*. — Le 22, passage de *Mercure* au périhélie, ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil. — D. Q. le 19.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43290. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE
DE LA
REVUE BLEUE DU 18 AVRIL 1903

MAURICE MÆTERLINCK. . . . . **Le Temple du Hasard.**

HECTOR BERLIOZ. . . . . **Une Page d'amour romantique. — III.**

FERDINAND FABRE. . . . . **Mademoiselle Élise de Champferrat,** Nouvelle. — (Fin.)

LOUIS DELZONS. . . . . **Les Garanties du citoyen.**

ANTOINE ALBALAT. . . . . **La Question du « Télémaque ».**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *L'Inutile Effort*, par Édouard Rod.

MARIUS-ARY LEBLOND. . . . . **L'Esprit algérien.**

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE
41bis, RUE DE CHATEAUDUN

La Conception morale et civique
DE L'ENSEIGNEMENT
PAR
M. ALFRED FOUILLÉE
DE L'INSTITUT

Prix . . . . . **2 fr. 50**

Une proposition parlementaire tendant au rachat des Compagnies de l'Ouest et du Midi a soulevé dans ces derniers temps une agitation qui n'a pas été sans inquiéter les porteurs de titres et a provoqué de leur part de nombreuses demandes de renseignements.

Si cette proposition venait à être mise en discussion, il serait certainement fait justice au sein du Parlement, des inexactitudes de toute nature et des allégations parfois fantaisistes qui ont été émises à cette occasion.

Le Conseil d'Administration de la Compagnie de l'Ouest ne peut, quand à présent, que mettre en garde les porteurs d'actions et d'obligations contre l'émotion qui s'est produite, en se référant d'ailleurs au rapport présenté à l'Assemblée Générale du 31 mars dernier et aux déclarations faites par son Président au cours de la séance.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le **VRAI FER QUEVENNE** 14, r. Beaux-Arts, Paris. Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3 fois 1er, et Fabr.

2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) **Institution Roger-Momenheim** 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION

même pendant les Vacances

CLASSES ÉLÉMENTAIRES pour les ÉLÈVES en RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.

Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MEDITERRANEE

Billets pris à l'avance.

Les gares de Paris, Lyon, Marseille, Saint-Etienne, Aix-les-Bains et Genève délivrent à l'avance, par série de 20, des billets, avec 10 p. 100 de réduction, pour les gares de la banlieue de ces villes et réciproquement.

Les billets délivrés pendant les 10 premiers mois de l'année sont valables jusqu'au 31 décembre inclus, et ceux délivrés pendant les mois de novembre et décembre jusqu'au 31 décembre inclus de l'année suivante.

Les demandes doivent être adressées aux chefs des gares intéressées ou dans les bureaux succursales.

Librairie BAILLIÈRE, 19, rue Hautefeuille. — PARIS

J. DE LERNE

COMMENT DEVENIR FORT

Préface de G. BONVALOT

Prix . . . . . 3 fr. 50 *franco*

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à coupons combinables sur le réseau P.-L.-M.

Il est délivré toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels ou de famille pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classe, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les prix de ces carnets comportent des réductions très importantes qui atteignent, pour les billets collectifs, 50 p. 100 du tarif général.

La validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilomètres; 60 jours pour plus de 3000 kilomètres. — Faculté de prolongation, à deux reprises, de 15,23 ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du prix total du carnet, pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire. Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur une carte, qui est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la Compagnie, le voyage à effectuer, et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ, à la gare où le voyage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. — Le délai de demande est réduit à deux jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

MALADIES NERVEUSES

Guérison Certaine

PAR LE

Sirop Henry Mure

Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.

POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU et de la Moelle Épinière	ÉBLOUISSEMENTS
	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.

HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

A NOS LECTEURS

Les fabricants fournisseurs des Écoles Villes de Paris, Londres, etc., viennent traiter avec nous pour offrir à nos lecteurs magnifique Sphère terrestre d'un mètre circonférence, bien à jour des dernières découvertes, et montée sur un pied en métal, richement ornementé.

Ce merveilleux Objet d'art, qui doit être plus bel ornement du Salon ou du Cabinet d'études, aussi utile à l'homme du monde qu'à l'adolescent, et d'une valeur supérieure à 30 francs, sera fourni *franco de port et d'emballage* au prix de **15** francs.

Adresser Mandats et Commandes à bureaux.

Un Mètre de Circonférence

Les numéros de la RE SCIENTIFIQUE antérieur 1er janvier 1902 sont ve 1 franc.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43290.

Digitized by Google

N° 17. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 25 Avril 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

COLLEGE 6 CAMBRIDGE, MA

SOMMAIRE

Physique du globe. — Volcans et Tremblements de terre; leurs relations avec la figure du Globe, par **M. Charles Lallemand.**

Botanique. — Les Problèmes de la Physiologie végétale, par **M. J. Reynolds Green.**

Industrie. — Le Transport de l'Électricité a grande distance, par **M. Ch. de Tavernier.**

Biologie. — L'Activité chimique du Protoplasma, par **M. Félix Le Dantec.**

Causerie bibliographique. — M. J. Grasset : *l'Hypnotisme et la Suggestion.* — M. G. Amadori-Virgilj : *l'Istituto famigliare nelle societa primordiali.* — MM. Francis Darwin et Steward : *More Letters of Charles Darwin.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 14 et 20 avril 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — La couleur des bronzes anciens. — Propriétés et composition de l'essence de néroli. — Le Comité international de météorologie. — La radiation solaire et les variations diurnes. — Les gisements de charbon du Natal. — Odeurs protectrices. — La fonction alcoolique. — Pénétration des bactéries dans les plantes par les stomates. — Le scorbut sur la *Discovery.* — Identification d'un dieu égyptien. — Un nouveau singe. — Les dents et la mâchoire de l'homme préhistorique. — Une colonie de Mormons au Mexique. — La multiplication des grands cargo-boats. — L'ostréiculture en Russie. — La marine américaine. — Les origines de la géométrie.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés*, **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, **0** fr. **75**. *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE LIBRARY
MAY 6 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 17 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 25 AVRIL 1903

551,21.

PHYSIQUE DU GLOBE

Volcans et tremblements de terre. Leurs relations avec la figure du globe (1).

Instabilité de la croûte terrestre. — Pour beaucoup de savants, dire que le système solaire est stable et que la croûte terrestre est en état d'équilibre, c'est, en quelque sorte, énoncer deux vérités n'ayant pas besoin de démonstration.

Ne voyons-nous pas, en effet, chaque année, les astres revenir, dans le ciel, exactement à la place que leur assigne une théorie basée sur l'immuabilité des orbites? Les occultations d'étoiles, les éclipses de lune et de soleil ne se reproduisent-elles pas, avec une rigueur mathématique, à l'heure même indiquée par le calcul?

Et d'autre part, les déterminations de la gravité, les mesures d'arcs de méridien, ou bien encore les résultats de nivellements de précision, effectués en un même lieu du globe à des époques différentes, n'attestent-ils pas, par leur absolue concordance, la parfaite stabilité de la croûte qui nous porte? La répartition des continents et des mers, la distribution des montagnes et des fleuves, demeurées les mêmes depuis que l'homme a une histoire, n'en seraient-elles pas, au besoin, une preuve suffisante?

La géologie nous enseigne, il est vrai, que cette répartition n'a pas toujours été ce qu'elle est aujourd'hui : à l'époque crétacée, par exemple, le lieu où nous sommes était le centre d'une mer. De la masse gazeuse ou du globe de feu des temps originels à la sphère bosselée d'aujourd'hui, la figure de la terre a passé par maints aspects différents; mais on se plaît généralement à croire que chacun de ces changements était le résultat d'une catastrophe soudaine comme le déluge universel dont parle la Bible, et qu'entre deux cataclysmes consécutifs, l'écorce terrestre, — la *lithosphère* comme disent les géologues, — gardait un équilibre stable ou à très peu près.

Avec sa magistrale autorité, notre illustre président, M. H. Poincaré, a dit ce qu'il fallait penser de la stabilité du système solaire (1). Elle est parfaitement illusoire; le système entier s'achemine lentement vers l'inéluctable repos final. Et si, par exemple, on a pu si longtemps croire à la constance de la durée du jour et de l'année, c'est que les quelques dizaines de siècles sur lesquelles portent les observations humaines ne sont qu'un instant inappréciable, comparées à l'énorme durée des périodes géologiques.

Je voudrais, ce soir, essayer de montrer que la stabilité de la croûte terrestre n'est pas moins chimérique.

Tremblements de terre et volcans. — Les éruptions volcaniques et les tremblements de terre, deux phénomènes qui présentent entre eux les relations les plus étroites et qui se produisent fréquemment ensemble, m'aideront à faire cette démonstration.

En parlant de tremblements de terre, je ne pense pas seulement à ces violentes secousses qui, en un

(1) Conférence faite, le 4 mars 1903, à la Société astronomique de France.

(1) Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1898. Notices scientifiques.

Digitized by Google

instant, détruisent des cités entières et fauchent des milliers d'existences; je ne vise pas non plus d'une manière exclusive ces brusques trépidations du sol dont on compte jusqu'à deux par jour dans la partie du globe habitée par des peuples civilisés, ce qui en suppose une cinquantaine au moins pour le globe entier; mais je songe surtout à ces vibrations internes, que seuls des instruments d'une extrême sensibilité parviennent à déceler, qui agitent le sol d'une manière continuelle et qui sont aux véritables tremblements de terre ce que la brise légère est au cyclone qui renverse les murs et déracine les arbres ou encore ce que la houle et le clapotis sur mer sont à la vague énorme qui chavire les bâtiments et emporte les jetées des ports.

Ces petits mouvements du sol, que les dépressions barométriques semblent amplifier, sont plus fréquents en hiver qu'en été, et augmentent ordinairement d'intensité à l'approche des équinoxes, où ils dégénèrent fréquemment en tremblements de terre, surtout dans la région intertropicale.

Ces divers phénomènes, désignés sous le nom générique de *séismes*, sont aujourd'hui l'objet d'études suivies dans des observatoires installés à cet effet chez la plupart des peuples civilisés, notamment en France, en Allemagne, en Italie et surtout au Japon, pays d'élection des tremblements de terre. Des sociétés sismologiques nationales et une association internationale, analogue à l'Association géodésique, se sont créées en vue d'assurer, par l'uniformité des instruments et des méthodes, la coordination des résultats de cette nouvelle science, à laquelle les Italiens ont déjà donné le nom caractéristique de *météorologie interne* (meteorologia endogena) pour marquer sa parenté avec la météorologie atmosphérique. Il n'est peut-être pas chimérique d'espérer qu'un jour viendra où l'on pourra signaler d'avance les tremblements de terre, comme on prédit aujourd'hui l'arrivée des tempêtes d'une rive à l'autre de l'Atlantique.

Ainsi, contrairement à une opinion trop répandue, le sol sur lequel nous marchons est dans un état perpétuel de mouvement. Mais à quelle cause attribuer ce phénomène?

Origine des tremblements de terre et des volcans. — Pour certains auteurs, admettant l'hypothèse de la fluidité du noyau central et de sa solidification lente sous l'effet du rayonnement dans l'espace, les soubresauts en question résulteraient de l'accumulation sous la croûte terrestre, soit de gaz chassés du bain liquide par les progrès du refroidissement, soit de masses de vapeurs produites par l'infiltration des eaux de la mer dans les profondeurs du globe, jusqu'au contact des matières ignées.

D'autres, niant l'existence d'une masse en fusion au centre de la terre, attribuent ces commotions à des réactions chimiques de diverses natures, à des éboulements souterrains, ou même à des actions électriques.

Mais ce ne sont là que des explications en quelque sorte locales et immédiates; elles ne montrent pas la loi d'ensemble, dont pourtant l'existence paraît certaine, si l'on réfléchit au caractère quasi universel et simultané des phénomènes. On compte, à la surface de la terre, plus de trois cents cratères en activité et plus du double de volcans éteints ou du moins assoupis. Depuis près d'un an, nous assistons au réveil successif d'une quantité de ces foyers, répartis sur tous les points du globe: aux Antilles, dans l'Amérique centrale, au Chili, dans l'Alaska, l'Océan Indien, le Pacifique et même en Europe. Chaque jour le télégraphe apporte l'annonce de nouveaux tremblements de terre, survenus soit au Japon, aux Philippines, dans l'Inde, le Turkestan, le Golfe Persique ou le Caucase, soit en Australie, dans la chaîne des Cordillères ou au Guatémala. Des îles même disparaissent tout à coup dans la mer Jaune ou dans le golfe du Mexique.

Cette recrudescence d'activité des forces internes du globe constitue, à n'en pas douter, un phénomène absolument général.

Théorie tétraédrique de la figure de la terre. — Il y a une vingtaine d'années, ayant fait partie d'une mission envoyée en Italie par le gouvernement pour étudier l'organisation des observatoires sismographiques établis dans ce pays, j'en rapportai l'impression que l'origine des tremblements de terre (1) se rattachait de la manière la plus naturelle à une ingénieuse théorie émanant d'un savant anglais, Green (2), alors ministre des Affaires étrangères des Iles Sandwich, et qui avait été, chez nous, exposée avec une remarquable clarté, sous le nom de *système tétraédique*, par l'éminent géologue M. de Lapparent (3).

Voici en quoi consiste cette théorie qui prétend expliquer la distribution actuelle des continents et des mers à la surface du globe et qui, dans ces dernières années, a été, pour deux maîtres géologues, MM. Michel-Lévy et Marcel Bertrand, de l'Institut, l'occasion et de mémoires du plus haut intérêt (4).

Tout d'abord, Green adopte la vieille hypo-

(1) Ch. Lallemand, *Note sur l'origine probable des tremblements de terre* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Séance du 22 mars 1886).

(2) W. L. Green, *Vestiges of the molten globe*. Honolulu, 1875.

(3) A. de Lapparent, *la Symétrie sur le globe terrestre* (*Revue des Questions scientifiques*. Bruxelles, 1882).

(4) Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Année 1900.

Digitized by Google

thèse du noyau central fluide, hors de laquelle ne sauraient guère s'expliquer les faits que j'ai rappelés et qui supposent l'existence de forces intérieures permanentes et universelles. C'est déjà sur cette même hypothèse qu'Élie de Beaumont avait édifié sa fameuse théorie des soulèvements des montagnes, connue sous le nom de théorie du *réseau pentagonal*.

Supportée par la masse centrale ignée, l'écorce terrestre, en se refroidissant, tendrait à prendre une forme générale dérivée de la pyramide à base triangulaire, plus simplement désignée sous le nom de *tétraèdre*.

Green avait été conduit à cette théorie par l'examen des résultats d'expériences de Fairbairn, où des tuyaux de caoutchouc, comprimés extérieurement, avaient pris une section triangulaire à côtés concaves. Par analogie, Green en avait conclu que, dans des conditions semblables, une sphère creuse, soumise à une pression dirigée du dehors vers l'intérieur, devait prendre une forme tétraédrique.

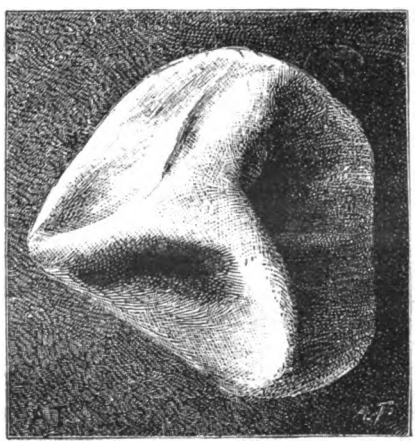


Fig. 59. — Ballon de caoutchouc dans lequel on a fait un vide partiel.

J'eus la curiosité de vérifier expérimentalement cette dernière hypothèse en aspirant peu à peu l'air contenu dans un ballon de caoutchouc (1). Il prit la forme représentée sur la figure 59. Plus tard, en Belgique, MM. Ghesquière et de Joly (2) ont obtenu la même confirmation pratique en faisant un vide partiel dans des ballons de verre ramollis par la chaleur.

Il m'avait, en outre, semblé qu'on pouvait donner de ce phénomène une explication théorique très simple. En vertu du principe de la moindre action, l'écorce terrestre, en effet, dans la déformation qu'elle subit pour rester en contact permanent avec le noyau central en voie de retrait, doit tendre, comme l'enveloppe du ballon de verre ou de caoutchouc, vers la forme qui lui impose le minimum de contraction superficielle, c'est-à-dire vers la forme qui embrasse le plus petit volume sous une surface extérieure donnée. Or cette forme est précisément celle du tétraèdre régulier.

Cependant le tétraèdre, avec ses quatre pointes saillantes, semble, *a priori*, loin de réaliser l'équivalent de la partie solide du globe terrestre, dont la figure générale est si voisine de celle d'une sphère.

Mais il ne faut pas oublier que si la symétrie tétraédrique n'est pas plus immédiatement apparente, cela tient uniquement à ce que la géographie terrestre est le résultat de la combinaison de la pyramide avec son enveloppe maritime, constituée par une sphère légèrement aplatie, ayant pour centre le centre de la pyramide et renflée, comme on sait, parallèlement à l'équateur, par l'effet de la rotation diurne (fig. 60). Les régions avoisinant les sommets doivent donc seules émerger au-dessus de la surface des eaux. Si, comme il est naturel, l'axe terrestre coïncide avec l'un des axes de symétrie du tétraèdre, il doit exister, dans l'un des deux hémisphères, trois saillies continentales, tandis que le pôle correspondant sera occupé par une mer et qu'une protubérance continentale se fera jour au pôle opposé. Or il suffit de jeter les yeux sur un globe terrestre pour constater que ces conditions se trouvent pleinement réalisées.

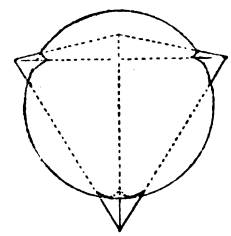


Fig. 60. — Tétraède en partie enveloppé par une sphère concentrique.

On sait, en effet, que la terre ferme est, d'une manière remarquable, concentrée dans l'hémisphère boréal, où elle se répartit en trois massifs : le massif américain, le massif européen avec l'Afrique comme prolongement, le massif asiatique avec sa queue australienne.

En outre, le pôle Nord est recouvert par une mer profonde, dont l'existence est devenue hors de doute depuis que Nansen, dans sa dernière exploration polaire, y a trouvé des fonds de 3 800 mètres. Le pôle antarctique, au contraire, est le centre d'un continent, qui sert d'appui aux vastes banquises de l'hémisphère austral, et dans lequel Ross a reconnu la présence de sommets très élevés, atteignant près de 4000 mètres.

Entre les massifs continentaux, d'autre part, s'étendent trois nappes océaniques : le Pacifique, l'Atlantique et l'Océan Indien.

Cette ordonnance, il est vrai, paraît un peu en défaut, puisque l'Asie et l'Europe ne présentent entre elles aucune solution de continuité. Mais ce désaccord s'atténue beaucoup si l'on veut bien se rappeler

(1) Voir la *Nature*, n° 726, du 30 avril 1887, p. 346.
(2) R. de Girard, *la Théorie tétraédrique de la forme de la terre* (*Revue thomiste*, 3e année, p. 497 à 741).

Digitized by Google

que toute la moitié occidentale de la Sibérie forme une contrée déprimée, qu'un très léger abaissement ramènerait au-dessous de l'Océan. Cette dépression, qui longe le pied de l'Oural, est déjà, du reste, nettement accusée par la présence de la mer Caspienne. La séparation des deux massifs devait fort probablement exister à une époque qui n'est pas encore très reculée.

Il est, en outre, aisé de voir, d'une part, que les massifs continentaux groupés autour des saillies doivent se terminer en pointe vers le Sud et dans le sens de l'Est à l'Ouest, et, d'autre part, que les nappes océaniques doivent diminuer constamment de largeur à mesure qu'elles arrivent dans des latitudes plus élevées.

C'est ce que la géographie confirme.

Est-il, en effet, rien de plus frappant que la forme aiguë que prennent, vers le Sud, l'Amérique, l'Afrique et le continent australo-asiatique? Ne voit-on pas aussi l'Asie et l'Amérique russe tendre à se rejoindre à travers le détroit de Behring et diriger l'une vers l'autre deux pointes allongées?

Pour achever l'identification de la forme générale du globe avec le système tétraédrique, il me reste maintenant à dire un mot d'une particularité de la plus haute importance, que cette théorie semble laisser inexpliquée. Je veux parler de la grande *dépression intercontinentale*, sorte de ceinture maritime qui partage le sphéroïde terrestre en deux moitiés. L'Europe est séparée de l'Afrique par la Méditerranée; l'Asie, de l'Australie, par une série de mers plus ou moins fermées entourant les îles de l'archipel polynésien. L'Amérique du Nord n'est rattachée à l'Amérique du Sud que par l'isthme de Panama; les Antilles émergent à peine du fond qui relie les deux continents.

Green justifie l'existence de cette dépression en faisant intervenir le phénomène de la rotation diurne, jusqu'ici laissé de côté.

A l'origine, alors que la matière était encore plastique, le globe devait affecter la forme parfaitement sphérique. Mais au fur et à mesure des progrès du refroidissement, la forme tétraédrique s'accentuant, les trois saillies de l'hémisphère Nord s'éloignaient chaque jour davantage de l'axe de rotation, tandis que les parties voisines de la pointe australe s'en rapprochaient, au contraire. Les protubérances septentrionales se trouvaient donc avoir une vitesse de rotation plus faible que les points correspondants de la sphère primitive et restaient, par conséquent, en retard dans le mouvement de rotation de la terre sur elle-même, pendant que les terres de l'hémisphère Sud, conservant un excès de vitesse, prenaient de l'avance vers l'Est.

De là, une sorte de torsion du solide tétraédrique, qui a fait naître, entre les reliefs septentrionaux et leurs prolongements vers le Sud, une ligne de rupture, dont la suite de dépressions occupées aujourd'hui par la Méditerranée, le Golfe Persique, les mers de la Sonde et le golfe du Mexique, atteste l'existence et jalonne le parcours.

Il faudrait aussi voir, dans ce phénomène, la raison pour laquelle les terres de l'hémisphère austral : Amérique du Sud, Afrique et Australie, sont toutes déjetées vers l'Est par rapport aux continents septentrionaux dont elles forment les prolongements.

Telle est, dans ses traits principaux, la théorie tétraédrique. On lui a fait, il est vrai, cette objection que l'ensemble des mesures géodésiques concourt à assigner à la terre la figure d'un ellipsoïde et non celle d'une pyramide. Cette contradiction n'est qu'apparente (1). La géodésie ne définit-elle pas, en effet, la forme de la terre par *la surface générale des mers prolongée par la pensée au-dessous des continents?* Rien d'étonnant dès lors qu'elle trouve, comme résultat de ses mesures, la figure ellipsoïdale que la mécanique des fluides assigne à l'Océan. La théorie tétraédrique, au contraire, *faisant abstraction des eaux*, vise exclusivement l'*écorce solide*, dont le relief, par rapport à l'ellipsoïde des mers, est affaire de nivellement, non de triangulation.

Et, d'autre part, ne serait-il pas facile de trouver, dans les anomalies constatées de la gravité sur les continents, des arguments à l'appui de la thèse en question?

Si, en effet, la surface extérieure de la lithosphère présente une figure ellipsoïdale avec une légère déformation tétraédrique, cette déformation, toutes choses égales d'ailleurs, doit se retrouver en petit dans les *surfaces de niveau* et se traduire par des irrégularités correspondantes dans les mesures de la pesanteur réduite au niveau de la mer, c'est-à-dire diminuée de l'attraction de la masse solide émergeant au-dessus de l'Océan. Par exemple, au voisinage des sommets du tétraèdre, *la surface fondamentale de niveau* (surface de niveau zéro, communément appelée le *géoïde*), faisant saillie sur l'*ellipsoïde normal* des géodésiens, l'attraction centripète doit y être plus faible et, en même temps, la composante verticale de la force centrifuge plus grande que sur l'ellipsoïde, double motif pour que la *pesanteur effective*, différence de ces deux actions, y soit moins forte que la *pesanteur normale*, calculée pour l'ellipsoïde d'après la loi de Clairaut. Or, précisément, les mesures continentales de la gravité s'accordent toutes pour accuser un déficit de pesanteur dans les

(1) Ch. Lallemand, *la Déformation tétraédrique de l'écorce terrestre et la pesanteur* (*La Nature*, n° 1 250, du 15 mai 1897).

Digitized by Google

plus grands massifs montagneux, comme ceux des Alpes ou de l'Himalaya, par exemple.

M. Faye expliquait ces anomalies par l'existence de vides ou tout au moins de matières moins denses sous les continents. Sans nier l'influence de telles causes dans la production des irrégularités en question, on peut se demander si une partie au moins de celles-ci ne seraient pas dues à la déformation tétraédrique de l'écorce.

Un autre critérium de la déformation tétraédrique du géoïde serait fourni par la mesure de l'aplatissement du globe dans l'hémisphère Sud. Par suite de la disposition et surtout de la moindre importance des saillies continentales dans cet hémisphère, l'aplatissement, en effet, devrait y être trouvé un peu moindre que celui résultant des mesures actuelles d'arcs de méridiens, dont la plupart ont été prises dans la partie moyenne de l'hémisphère Nord. On peut espérer que, dans un avenir prochain, cette dernière confirmation nous sera fournie par la mesure, que projettent les Anglais, d'un arc de méridien s'étendant du Cap au Caire, en Afrique, et aussi par celle, à laquelle songent les États-Unis, d'un arc analogue à travers l'Amérique du Sud, complétant et prolongeant l'arc de Quito, objet actuel des travaux de la mission française organisée par le général Bassot et dirigée par le commandant Bourgeois.

Répartition des volcans et des tremblements de terre à la surface du globe. — Il me reste à montrer le lien

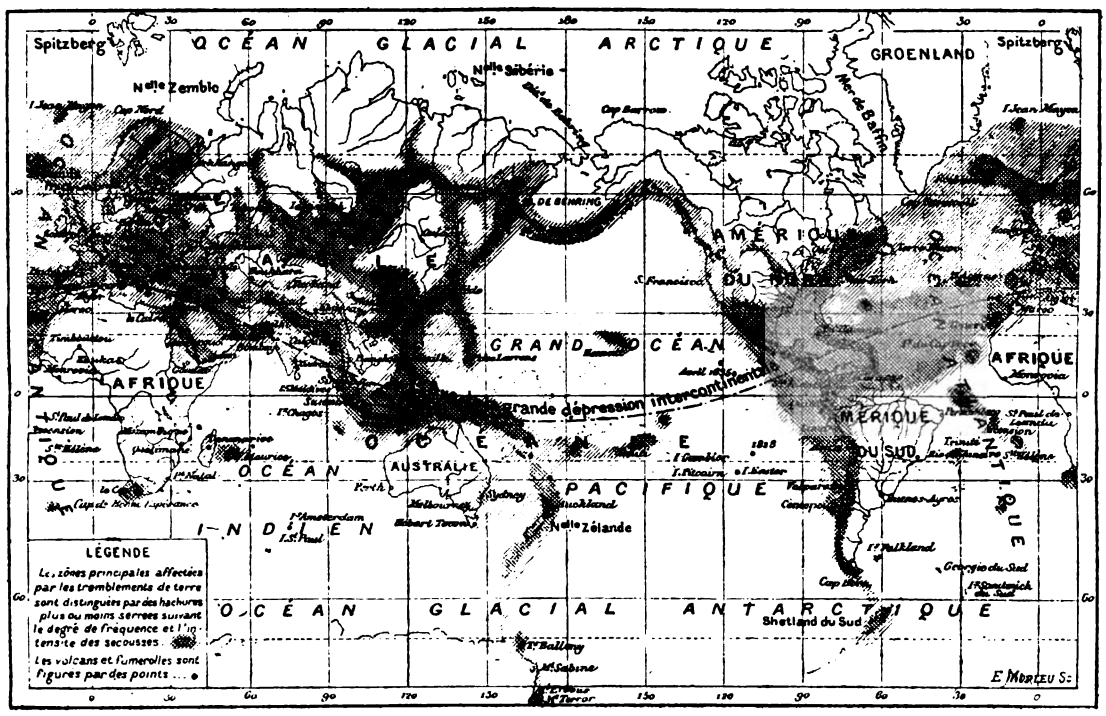


Fig. 61. — Carte de la répartition des tremblements de terre et des volcans à la surface du globe, montrant leur relation avec la figure tétraédrique et avec la grande dépression intercontinentale.

qui rattache à la théorie tétraédrique les phénomènes sismiques et les éruptions volcaniques.

La contraction résultant du refroidissement du noyau a dû avoir pour conséquences des plissements de l'écorce, au début, alors qu'elle était encore plastique, puis, plus tard, des fractures, lorsqu'elle est devenue plus résistante.

Le choc résultant de la rupture de l'équilibre en un point déterminerait des vibrations multiples, d'amplitudes comme de périodes différentes, se propageant dans toutes les directions et produisant leur maximum d'effet le long des surfaces préexistantes de dislocation. Les plus rapides de ces vibrations, qui sont en même temps les plus destructives, s'éteindraient très vite, en vertu de l'inertie de la matière, et ne feraient sentir leur action que dans une zone restreinte autour de leur foyer d'origine. Les oscillations lentes, au contraire, se propageraient très loin, avec des vitesses et des intensités variables suivant le degré de continuité et d'élasticité des couches terrestres.

Les manifestations du travail intérieur de l'écorce se traduiraient ainsi par des phénomènes vibratoires continuels et, de temps à autre, par des crises plus violentes, c'est-à-dire par des *tremblements de terre*.

A travers les fissures ainsi produites dans l'enveloppe, dit M. de Lapparent dans son *Traité de géologie*, la masse fluide interne se ferait jour et s'épan-

Digitized by Google

cherait au dehors sous forme de lave. De temps en temps, les gaz emprisonnés atteindraient une tension suffisante pour provoquer de violentes explosions; d'autres fois, au contraire, comme aux îles Sandwich, les matières seraient assez fluides pour ne pas obstruer les cheminées; l'ascension de la lave serait alors continue et exempte de phénomènes explosifs.

Pour M. Armand Gautier (1), de l'Institut, les masses de gaz et de vapeur d'eau observées dans les éruptions volcaniques, proviendraient des roches cristallines superficielles, réchauffées jusqu'au rouge par le contact de matières en fusion venant des profondeurs.

Les éruptions volcaniques et les tremblements de terre ne seraient ainsi que la conséquence naturelle et logique des mouvements de la lithosphère.

Ces manifestations, bien entendu, se produiraient de préférence dans les régions où l'écorce a subi les plus grandes déformations et qui, par conséquent, sont restées des *zones de moindre résistance*, appelées à céder au premier effort.

Les lieux de prédilection des secousses seraient donc les régions avoisinant les arêtes et les sommets du tétraèdre et surtout *la grande dépression intercontinentale*, où la torsion de la pointe australe de la *toupie* terrestre ajoute ses effets à ceux du plissement des arêtes.

L'existence d'une marée intérieure luni-solaire, en concordance avec les grandes marées de l'Océan, pourrait, enfin, au voisinage de l'équateur et dans toute la zone tropicale, devenir, à certains moments, la cause de la rupture de l'équilibre.

L'examen des faits confirme la réalité de ces inductions. Comme on le voit sur le planisphère ci-dessus (fig. 61), reproduction d'une carte (2) dressée par R. Mallet en 1858, l'Espagne, l'Italie, la Grèce, l'Algérie, autour de la Méditerranée; l'archipel des mers de la Sonde, l'Indo-Chine, dans le massif asiatique; l'Amérique centrale et les Antilles, tous pays situés le long de la grande dépression intercontinentale, sont, en effet, les terres classiques où les tremblements de terre et les éruptions volcaniques atteignent leur maximum de fréquence et d'intensité. Il en est de même, bien que peut-être à un degré moindre, de l'arête montagneuse du continent américain, ainsi que du Japon et des îles Aléoutiennes, qui forment le trait d'union entre les massifs asiatique et américain.

En résumé, loin d'être inerte comme on le croit trop souvent, le sol que nous foulons est une matière vibrante, j'allais dire vivante. Tremblements de terre et volcans sont le *Memento quia pulvis es*, le signal d'alarme qui nous rappelle incessamment la fragilité des choses terrestres et nous invite à contempler, dans la face verruqueuse et glacée de la lune, l'image de ce que sera, dans quelques millions d'années, notre globe désert, parvenu au stade final du refroidissement et de la mort.

CH. LALLEMAND.

(1) *Remarque sur l'origine des phénomènes volcaniques.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Séance du 5 janvier 1903).

(2) Cette carte est incomplète, surtout en ce qui regarde l'Afrique, dont le centre était encore inconnu à l'époque où elle a été dressée.

581,1

BOTANIQUE

Les problèmes de la physiologie végétale (1)

Parmi les problèmes relatifs à la nutrition de la plante, le rôle joué par l'alcool a été récemment mis au premier rang. Originairement, l'alcool ne fut associé qu'aux champignons inférieurs et notamment à la phase de la fermentation. Des problèmes biologiques de grande importance ont été soulevés à l'occasion des saccharomyces, indépendamment de ce qui semblait devoir être la plus grosse question : la nature de la fermentation. Une étude prolongée de ce dernier phénomène conduisit Pasteur à penser que la fermentation alcoolique n'est que l'expression d'une asphyxie partielle de la levure et de ses efforts pour obtenir de l'oxygène par la décomposition du sucre. Il est à peine nécessaire ici de rappeler les controverses auxquelles donna lieu cette question de la fermentation et les théories auxquelles elle donna naissance; mais le phénomène biologique s'impose de nouveau à notre attention, grâce aux très remarquables travaux de recherches accomplis dans cette voie. L'explication donnée par Pasteur de l'allure de la levure mettait en jeu, ainsi que nous l'avons dit, la respiration de la plante; quand l'oxygène est enlevé d'une levure active, soixante à quatre-vingts parties de sucre disparaissent pour une partie de levure qui se forme; quand l'oxygène est présent, la quantité de sucre décomposée ne dépasse pas dix parties pour la même quantité de levure produite. Indubitablement le stimulus d'asphyxie stimule matériellement le métabolisme de la levure.

Mais certaines observations ne concordent pas avec l'explication de Pasteur; une fermentation énergique se produit en présence de l'oxygène, la plante se multiplie d'une façon extrêmement rapide et son métabolisme apparaît très actif. Schutzenberger s'élève avec force contre l'explication de

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 18 avril 1903.

Digitized by Google

Pasteur, soulignant les points de désaccord entre son hypothèse et les faits et prétendant qu'il s'agit plutôt de nutrition que de respiration. Il base ses idées sur des expériences organisées pour vérifier comment la respiration était affectée dans certaines conditions et dont les résultats peuvent se résumer de la façon suivante :

1° Dans un liquide aqueux sans sucre, mais contenant de l'oxygène en dissolution, la quantité d'oxygène absorbée dans l'unité de temps par un gramme de levure est constante, quelle que soit la proportion d'oyygène ;

2° Dans un liquide sucré contenant de la matière albumineuse ainsi que du sucre et de l'oxygène en dissolution, le même résultat est obtenu, sauf que la quantité absorbée dans l'unité de temps est plus grande ;

3° Dans deux digestions accomplies côte à côte pendant un certain temps, l'une étant alimentée d'une façon continue en oyygène et l'autre en étant, au contraire, dépourvue, la première produit le plus d'alcool.

Si la décomposition du sucre était le résultat de l'activité respiratoire des cellules de levure aux dépens de l'oxygène combiné du sucre, il semblerait que la fermentation ne devrait pas se produire du tout en présence d'oxygène libre ou tout au moins serait beaucoup moins intense dans ce cas ; or c'est le contraire qui a lieu. Aussi Schutzenberger soutient-il que le sucre est alimentaire et non respiratoire.

Certains faits découverts plus récemment viennent encore à l'appui de la manière de voir qui veut que la nutrition de la levure soit le but principal du processus normal. Le mode de décomposition du sucre, la formation de l'alcool et de l'acide carbonique soulèvent cependant des questions encore obscures quant à la forme exacte sous laquelle la matière nutritive est fournie au protoplasma.

Parmi les travaux tout récents, on peut mentionner tout d'abord ceux de M. Devaux sur les troncs d'arbre, car ils paraissent mettre en lumière un problème analogue à celui de la levure. Devaux a examiné la composition de l'air à l'intérieur des tiges ligneuses croissant dans des conditions normales. Il a constaté que la proportion d'oxygène qui y est contenue tombe souvent à 10 p. 100, tandis que, dans certains cas, il a trouvé dans la partie la plus interne de l'arbre que l'oxygène était entièrement absent. La disparition de l'oxygène devient plus aisée avec toute augmentation de température. Cette asphyxie partielle est accompagnée de la formation d'alcool dans les tissus, ainsi qu'on peut s'en convaincre en coupant les branches de l'arbre et les distillant avec un large excès d'eau. Les expériences de M. Devaux ont été faites sur une variété considérable d'arbres, parmi lesquels peuvent être cités les suivants : *Castanea vulgaris*, *Pyrus domestica*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*, *Sambucus nigra* et *Ficus carica*.

Des résultats similaires ont été obtenus par M. Mazé dans ses recherches sur les graines. Quand un certain nombre de graines sont submergées dans l'eau, les microrganismes étant convenablement protégés, il n'y a pas germination tout de suite, mais le poids diminue néanmoins rapidement. Dans certaines de ses expériences avec des pois, M. Mazé a pu se rendre compte que cette diminution était accompagnée d'une production considérable d'alcool. Trois paquets de quarante pois ont été examinés ; ils pesaient respectivement 10, 17 et 27 grammes, et les expériences durèrent six, douze et vingt-sept jours.

La proportion d'alcool par rapport au poids originel des pois fut trouvée de 2,34, 4,63 et 6,56 p. 100 ; ces pois furent submergés et tenus ainsi à l'abri de tout contact de l'air ; on peut donc admettre qu'il y a eu asphyxie. Pourtant d'autres expériences semblent contredire cette conclusion : vingt pois germèrent à 22°6, pendant sept jours, dans les conditions normales, jusqu'à ce que leurs axes aient environ 38 millimètres de long ; on les recouvrit alors d'eau, en laissant pour certains le bourgeon terminal exposé à l'air. Le développement des plantes submergées s'arrêta aussitôt, et, au bout de cinq jours, le liquide contenait 130 milligrammes d'alcool. Les graines dont le bourgeon terminal était exposé à l'air continuèrent, au contraire, à grandir sans perturbations. Mazé en conclut que l'alcool produit a été utilisé par ces graines pour leur croissance, et il part de là pour dire que c'est un produit normal et nécessaire de la digestion des matières hydrocarburées dans les graines en cours de développement. Il montre d'ailleurs que la présence de l'alcool peut être mise en évidence dans les petites plantes qui ont germé pendant quarante-huit heures à 23°C. dans les conditions normales.

Un autre savant éminent a trouvé des conditions analogues dans la végétation normale ; c'est M. Berthelot. Ayant mis des feuilles de noisetier et de froment dans des flacons, il déplaça l'air par l'hydrogène et distilla. Dans le cas du blé, le flacon fut porté à la température de 94°C. ; pour le noisetier, la distillation fut conduite au moyen d'un courant de vapeur. Dans les deux cas, le produit de l'opération contenait de l'alcool, en quantité peu importante, il est vrai, mais mesurable ; 10 kilogrammes de feuilles donnèrent 10 grammes d'alcool.

M. Mazé prétend avoir trouvé de l'alcool dans les conditions normales dans les sarments et les feuilles de la vigne. Il trouva, en outre, que le poids d'une

Digitized by Google

graine de maïs se rapproche, durant les premiers stages de la germination, de la moitié de celui perdu par la réserve emmagasinée dans l'endosperme. De ces expériences et de celles auxquelles il a été fait allusion précédemment, il conclut que l'alcool est formé dans les cellules vivantes des graines aux dépens du sucre de raisin, en vertu d'un processus diastasique normal; il semble que la molécule de sucre soit dédoublée en alcool et acide carbonique, et que l'alcool soit la partie nutritive de la molécule de sucre. Certainement, les expériences de M. Mazé sur les graines submergées avec la plumule exposée au-dessus de l'eau, ne sont pas incompatibles avec cette notion. M. Duclaux a pris position d'une façon plus définitive encore sur ce point, en déclarant que l'alcool formé devient un véritable matériel de réserve pour la nutrition.

Pour certaines plantes, en tout cas, l'alcool est un aliment. M. Laborde a publié des recherches poursuivies sur un champignon, *Eurotiopsis Gayoni*, qui conduisent, sans erreur possible, à cette conclusion. Il a cultivé ce champignon dans une solution contenant seulement les constituants minéraux du fluide de Rawlin et un certain pourcentage d'alcool, usuellement de 4 à 5 p. 100. La plante poussa bien, formant de petits amas circulaires de mycélium qui s'élargirent radialement à mesure que la croissance s'accentua. Le mycélium devint très dense au centre des amas, et le champignon prospéra d'une façon évidente. A mesure qu'il grandit, l'alcool disparut lentement à un degré sensiblement égal à celui du sucre dans une culture similaire dans laquelle cette substance avait été substituée à l'alcool.

L'*Eurotiopsis* est un champignon qui a la propriété de provoquer la fermentation alcoolique dans les solutions de saccharine; quand on le cultive dans ces solutions, il y a production d'alcool qui est subséquemment utilisé, mais la croissance de la motte n'est pas aussi aisée dans ces conditions que lorsque l'alcool est fourni dès le début.

M. Duclaux a montré, dans le cas d'un autre champignon bien connu, l'*Aspergillus niger*, que l'alcool qui le détruit quand il est en cours de germination des spores, peut être utilisé dans la proportion de 6,8 p. 100 pour la nutrition par la plante adulte continuant à grandir et émettant des hyphas aériens. Le penchant de l'*Eurotiopsis* pour l'alcool est plus prononcé; cette plante prospère dans un mélange contenant 10 p. 100 d'alcool; même entièrement submergée, elle continue à grandir et à prospérer dans une solution à 8 p. 100.

Ces particularités se rapportent seulement à l'alcool éthylique; l'alcool méthylique ne sert comme milieu nutritif que pendant le faible temps nécessaire pour que les spores commencent leur développement; les alcools supérieurs, propyliques, butylique et amylique, non seulement ne donnent aucune nourriture, mais sont toxiques pour les spores.

M. Laborde prétend avoir établi que normalement l'*Eurotiopsis* produit de l'alcool du sucre pour se nourrir lui-même avec, tout comme la levure tire de la canne à sucre du sucre interverti qui est son aliment préféré. La zymase enzyme est présente dans le champignon et joue le rôle d'une enzyme alimentaire; sa consommation dure deux fois aussi longtemps que celle d'un poids correspondant de glucose; elle peut servir deux fois aussi longtemps pour la nutrition du même poids de plante.

Ces résultats remarquables nous conduisent à étudier le mode d'assimilation des hydrocarbures et particulièrement des sucres par les plantes. Nous avons vu que la molécule de sucre était capable d'entrer, sans modification ou à peu près, dans le protoplasma; mais nous n'avons trouvé aucun renseignement direct sur son sort. Tant que la plante reste près de son point de croissance, il est possible de mettre la présence du sucre en évidence, mais à partir de ce moment, la réaction n'est plus réalisable et nous savons que l'assimilation s'est produite. Il reste à démêler les étapes successives, ce qui n'est pas un problème aisé. La moitié de l'alcool du sucre que prend le protoplasma serait-elle l'expression non d'un phénomène respiratoire, mais une fermentation préliminaire à l'assimilation?

Mais je me suis suffisamment étendu sur cette question et je passe à l'examen sommaire d'un autre problème de nutrition de nature un peu différente. La germination des graines est une question qui peut être considérée comme élucidée par les investigations de la dernière moitié du siècle dernier. Nous en sommes arrivés à concevoir une graine comme un jeune embryon gisant tranquille dans son enveloppe et pourvu d'une provision alimentaire, ou bien déposée dans sa propre substance, ou bien l'entourant dans des tissus vaguement dénommés endosperme ou périsperme; cette provision alimentaire est tenue pratiquement prête pour l'usage, sous la seule action d'une enzyme qui en assure la transformation en temps opportun. Nous avons reconnu dans cette provision l'amidon, les protéides et les glucosides, et nous avons vérifié que l'embryon pouvait fournir les enzymes appropriées pour la digestion de ces matières. Chaque réserve semble être tout à fait indépendante du reste, et l'embryon a le contrôle sur l'ensemble.

Mais certaines considérations nous conduisent à penser que les graines albumineuses ne s'accommodent pas de cette manière de voir. Tout d'abord on

Digitized by Google

peut se demander jusqu'à quel point l'embryon est un facteur de contrôle de la digestion, ou, pour mettre la question sous une autre forme, si l'influence de la plante parente est perdue quand un approvisionnement alimentaire a été réalisé pour le rejeton et si l'utilisation de cette provision est entièrement laissée à ce dernier? Est-ce que le gamétophyte prothallus devient simplement une structure morte et inactive dès qu'il a développé son jeune sporophyte, ou bien son influence s'étend-elle à la longue période de germination? Il y plusieurs raisons de croire que c'est cette dernière alternative qui se réalise. M. Gris prétendit avoir mis le fait en lumière dès 1864; mais il fut contredit par M. Sach, pour qui les enzymes produisant la décomposition des réserves alimentaires sont toujours formées dans la jeune plante ou embryon et sont excrétées par cette dernière dans l'endosperme. Des expériences soigneuses ont été instituées à ce sujet par M. Van Tieghem et publiées en 1877. Ses recherches ont porté sur les graines de la plante de l'huile de ricin : il dépouilla ces graines de leur embryon et les exposa pendant plusieurs semaines sur de la mousse humide, à une température de 25 à 30°C. Après plusieurs jours d'exposition, les endospermes isolés avaient considérablement grandi, et au bout d'un mois leurs dimensions avaient doublé. A l'intérieur des cellules, M. Van Tieghem trouva que les grains aleurones s'étaient graduellement dissous et que la matière huileuse diminuait, quoique lentement. La dissolution s'étendait à travers toute la masse de l'endosperme et n'était pas spécialement dominante du côté le plus rapproché des cotylédons. L'observateur nota également que, quoique l'amidon n'apparût pas normalement dans l'endosperme en germination, comme produit de la décomposition, il se manifestait dans les cellules sous la forme de petits grains qui n'avaient pas encore disparu au bout de plusieurs jours. L'auteur observa enfin que les progrès de la décomposition pouvaient être arrêtés et l'endosperme ramené à une condition tranquille, auquel cas les grains aleurones continuaient à se former, quoiqu'en moindre quantité qu'auparavant.

Au cours d'expériences que j'ai faites en 1889 sur le *Ricinus*, j'ai retrouvé la série des phénomènes décrits par M. Van Tieghem; indubitablement, l'endosperme est le théâtre d'un métabolisme renouvelé au cours duquel on peut noter quantité d'interactions entre les divers matériaux de réserve alimentaire. Il est remarquable que l'activité de ce métabolisme est beaucoup plus prononcée quand l'embryon ou des parties de celui-ci sont laissés en contact avec les endospermes.

Une observation d'un caractère similaire a été faite par M. Haberlandt et par MM. Brown et Morris. La conversion de la cellulose de réserve des graines d'orge a été montrée par ces observateurs être le résultat de l'action d'une enzyme *Cytase* sécrétée abondamment par la couche dite aleurone que l'on trouve autour de l'endosperme, immédiatement sous le testa. J'ai eu récemment à m'occuper de cette question, particulièrement à l'égard des allures du *Ricinus* durant la germination. Les réserves de cette graine sont surtout formées d'huile et de grains aleurones, et l'on trouve à peine des traces d'hydrocarbures. Au début de la germination, il y a une remarquable apparition de sucre de canne et de glucose, qui s'accentue à mesure que l'huile diminue. Autrefois, on expliquait ce fait par la transformation de l'huile directement en sucres ou en l'un d'eux, mais il était bien difficile de concilier cette théorie avec les possibilités chimiques de l'huile. J'ai constaté que, simultanément avec l'apparition du sucre, il y a formation d'une quantité considérable de lécithine, corps gras contenant de l'azote et du phosphore. La graine contient une quantité relativement importante de phosphore sous la forme des globoïdes bien connus de graine aleurone, un phosphate double de calcium et de magnésium. La production de ces globoïdes trahit des actions mutuelles considérables entre les diverses substances existant dans la graine, le phosphore provenant, selon toute apparence, des globoïdes et l'azote des protéides. Au lieu donc que la graisse soit transformée en sucre, il semble certain qu'un métabolisme très considérable est provoqué, dans lequel les constituants variés de l'endosperme agissent les uns sur les autres très librement. M. Biffin, qui a étudié les changements histologiques accompagnant la germination, m'informe que le protoplasma des cellules de l'endosperme semble augmenter en quantité d'une façon très importante durant les premiers stages. Les observations font penser à une reprise très vigoureuse de l'activité métabolique par les cellules de l'endosperme, reprise en cours de laquelle les réserves variées sont mises en relation avec la substance vivante des cellules, et un certain nombre de nouveaux produits sont formés pour servir à la nutrition de l'embryon naissant. La formation des sucres peut, vraisemblablement être attribuée à l'activité renouvelée du protoplasma du gamétophyte parent, plutôt qu'à une transformation directe de la graisse sous l'influence de l'embryon. De nouvelles recherches sur une grande variété de graines paraissent nécessaires pour nous donner une idée exacte des processus chimiques de la germination. Ce qui paraît probable actuellement dans le cas des graines grasses peut être vrai aussi dans le cas des graines qui ont d'autres variétés de réserve alimentaire.

J'ai déjà fait allusion aux problèmes relatifs aux

Digitized by Google

phénomènes électriques dont les plantes sont le théâtre au repos et durant l'activité. Très peu de travaux ont été faits dans cette voie et nos connaissances à ce sujet sont matériellement moindres que celles concernant les phénomènes similaires dans les muscles et les nerfs. Pourtant l'étude a été entamée : MM. Waller et Bose ont fait à cet égard des observations du plus grand intérêt, non seulement parce qu'elles montrent une correspondance étroite d'allures entre les structures animales et les strutures végétales, mais aussi à cause de leur importance possible pour la détermination du caractère de nombre des processus métaboliques et des forces en jeu dans les tissus.

Quelques résultats vraiment frappants ont été publiés (il y a quelques mois seulement), par M. Bose sur la réponse électrique des plantes ordinaires à la stimulation mécanique. Il disposa un morceau de substance végétale, tel que le pétiole d'un marronnier ou la racine d'une carotte ou d'un radis, de manière à la relier à un galvanomètre par deux électrodes non polarisables. Le tissu intact ne donna que peu ou point de trace d'existence de courants électriques, mais dès qu'une petite surface de la substance végétale était trouée par une brûlure ou par l'application de quelques gouttes de potasse concentrée, on observait un courant dans la tige, absolument comme dans le cas d'un tissu animal. La différence de potentiel dans une expérience typique atteignit 0,12 volt. Le tissu fut alors stimulé soit par ponction, soit par torsion sous un certain angle et tout de suite une variation négative fut constatée, la différence de potentiel étant diminuée de 0,026 volt. Immédiatement après cessation du stimulus, le tissu se rétablit et le courant de repos reprit comme auparavant. Les recherches de M. Bose allèrent beaucoup plus loin et établirent une similitude très étroite d'allures entre la substance végétale et les nerfs des animaux; ces recherches ont définitivement démontré que les réponses aux stimulus sont physiologiques, et qu'elles cessent entièrement dès que le tissu est tué par la chaleur.

Cette remarquable démonstration de propriétés électriques semblables à celles possédées par les nerfs, vient renforcer considérablement l'idée de la conduction des stimulus dans la plante par les fibres protoplasmiques que M. Gardiner et autres ont montré exister dans la plante pour l'union de cellule à cellule en un tout cohérent. Il reste beaucoup à faire dans cette voie où ce qui a été fait ne représente guère qu'un commencement. Les phénomènes électriques accompagnant les réponses aux stimulus ont été étudiés par M. Burdon Sanderson dans le cas du *Dionœa*, mais beaucoup d'autres exemples méritent d'être examinés. Les phénomènes particuliers d'électrotonus et leurs relations avec le stimulus n'ont été observés que chez les animaux.

Ces observations renforcent considérablement la conception d'une nature identique du protoplasma végétal et du protoplasma animal, conception mise en avant dans ces dernières années et de plus en plus admise depuis. Ces courants électriques, suivant une action mécanique accompagnée sans doute de changements chimiques, nous incitent à poser la question de savoir si les phénomènes électriques n'accompagnent pas, selon toute possibilité, les lentes actions chimiques que nous appellons métabolisme. L'idée que l'énergie électrique est en jeu dans le processus de la photosynthèse, indiquée dans la première partie de cette étude, n'est certainement pas affaiblie par la considération de ces phénomènes.

La probabilité de la transmission des stimulus à travers le tissu végétal le long des fibres protoplasmiques s'étendant de cellule à cellule, a été appuyée dans ces tout derniers temps par des observations remarquables qui auraient été faites par M. Némec sur certaines racines et autres organes. Cet expérimentateur aurait réussi à démontrer l'existence d'une structure fibrillaire dans le protoplasma des cellules; ces fibrilles s'étendraient dans une direction longitudinale, semblant relier le protoplasma d'une série longitudinale de cellules en une chaîne conductrice. Les chaînes conductrices s'étendent entre la région sensitive — par exemple le sommet de la racine — et la région qui est en voie d'accroissement et qui est amenée à s'incurver sous l'action du stimulus. D'après M. Némec, elles peuvent être rendues évidentes par l'usage de réactifs colorants appropriés; elles varient en nombre et position, mais paraissent être confinées aux organes sensibles et motiles.

Il est clair que les choses ne peuvent rester où elles en sont. Les constatations faites par M. Némec appellent le contrôle par des méthodes histologiques et physiologiques; il est possible que des réactifs appropriés puissent conduire à la reconnaissance d'une structure dans ce qui a été jusqu'ici considéré comme un protoplasma non différencié.

Avant de terminer cette étude, je voudrais appeler votre attention sur le vaste champ qui s'ouvre devant nous à propos de la pathologie des plantes. Le travail de nos prédécesseurs a plutôt porté sur les particularités morphologiques de divers champignons que sur les changements physiologiques qui constituent la pathologie à proprement parler. Ce n'est que récemment que l'attention s'est portée sur les questions relatives aux maladies des plantes; dans cette voie il est peu de questions aussi attirantes que celle de l'immunité contre les attaques de certaines maladies, soit héréditaires, soit acquises, question qui implique celle plus large encore des

Digitized by Google

toxines et de leur atténuation, et de leurs antagonistes : antitoxines et matières de nature similaire. De grands résultats ont été obtenus en matière de pathologie humaine ; je n'ai pas à en parler ici, mais je les mentionne néanmoins parce que nous sommes en présence de la possibilité de traiter d'une façon analogue les maladies des plantes et peut-être d'arriver, de ce côté aussi, à des découvertes de grande portée.

J'appellerai encore votre attention sur les recherches MM. de Ray et Beauverie sur la question générale de l'infection chez les plantes et spécialement sur une maladie provoquée par un champignon connu sous le nom de *Botrytis cinerea* qui attaque la vigne, les bégonias et autres plantes. Ce champignon existe sous trois formes, dont l'une est un saprophyte inoffensif, une autre, un parasite destructif et la troisième une forme intermédiaire entre les deux précédentes. La première forme est un champignon très commun se développant sur les plantes en décomposition et portant des spores ordinaires ; la seconde est complètement filamenteuse et ne porte pas d'organes reproducteurs, elle se produit quand l'air est très chargé d'humidité et que la température est élevée, conditions qui se rencontrent communément dans les serres. La troisième forme est une forme atténuée intermédiaire entre les deux autres, elle porte des spores comme la première, et, en sus, d'autres spores qui germent sans quitter la plante parente et s'allongent en fibres. Beaucoup de plantes peuvent résister à l'invasion de cette forme intermédiaire sans en souffrir gravement, bien qu'on ne puisse la considérer comme tout à fait inoffensive. Il n'est pas difficile de cultiver cette forme atténuée du *Botrytis* dans un sol stérilisé ; M. Beauverie décrit à ce sujet une expérience qui est frappante. De la terre humide ayant été stérilisée dans un plateau de Petri de grande surface, on y sema des spores de *Botrytis* et l'on maintint la température à environ 16°C. Au bout de trois jours, la surface du plateau était couverte de mycélium portant de nombreuses conidies ; on laissa croître le champignon dans ces conditions pendant quelque temps, puis on transféra la terre infectée dans des pots frais qui reçurent des boutures de bégonias. Ces plantes grandirent normalement et ne furent pas sensiblement affectées par la présence du champignon dans le substratum ou à sa surface. Placées ultérieurement dans des conditions éminemment convenables au développement de la forme parasitaire, elles résistèrent parfaitement à son action, alors que des plantes de contrôle qui n'avaient pas été cultivées dans le sol infecté par la forme atténuée, étaient tuées très rapidement. Les expérimentateurs prétendent avoir ainsi démontré que la forme de *Botrytis cinerea* intermédiaire entre la forme conidiale et la forme stérile confère aux plantes l'immunité par rapport aux attaques de cette dernière.

Des recherches d'une nature analogue sur l'infection de certaines plantes par des champignons spécifiques ont été communiquées récemment à cette section par M. Marshall Ward dans son mémoire lu l'an dernier sur les graminées et leur rouille. Elles mettent en lumière des faits très importants à l'égard du parasitisme et de l'immunité. Il est peu de questions en physiologie végétale qui aient une importance économique aussi grande au point de vue agricole.

Nous avons parcouru hâtivement certaines parties du domaine de la physiologie végétale ; il n'était pas possible, dans une conférence comme celle-ci, de faire plus qu'indiquer ce qui me paraît constituer les problèmes les plus importants dignes de recherches. Il faut espérer que les travaux, dans cette voie, seront vigoureusement conduits et que les conclusions auxquelles ils conduiront seront vérifiées avec le plus grand soin et soumises à des examens répétés. Les assertions dogmatiques émises par des hommes éminents du passé ont été un grand empêchement au progrès de la science, l'influence personnelle de leurs auteurs ayant conduit à admettre des conclusions qui n'étaient pas certaines, et que plus tard il a fallu examiner à nouveau, avec conséquence d'entraîner la ruine de tout ce qui avait été édifié sur ces fondations mal assurées.

Je terminerai, comme j'ai commencé, par un appel à la jeune école des botanistes pour lui demander de se mettre à l'œuvre et de contribuer, par une expérimentation assidue et dirigée avec un esprit critique, à la solution des problèmes qui s'offrent à nous dans ce domaine.

J. Reynolds Green.

621,3.

INDUSTRIE

Le transport de l'électricité à grande distance.

Nous avons, dans une étude antérieure (1), exposé les considérations qui, à notre sens, assurent à l'électricité le succès final dans la lutte qu'elle a commencé à soutenir contre le gaz au point de vue de l'éclairage et de la force motrice. C'est la question économique en définitive qui est la plus essentielle, et c'est celle que nous avons l'intention de traiter dans la présente note en démontrant ce que nous n'avons fait qu'affirmer, à savoir qu'il est possible d'arriver, indépendamment de tous

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 21 février dernier, p. 240.

Digitized by Google

progrès dans l'utilisation, à produire et par conséquent à distribuer l'énergie électrique beaucoup plus économiquement qu'on ne le fait actuellement. Seulement — et c'est là, en France surtout et à Paris plus encore, le point délicat — seulement cela n'est possible qu'à condition de modifier de fond en comble la conception détestable qui a présidé aux concessions actuelles et aussi la mentalité qui dirige chez nous la plupart des exploitations industrielles et financières.

I

Une différence essentielle existe entre le gaz et l'électricité. Le premier n'est transportable qu'à des distances relativement faibles ; la seconde peut être transportée pour ainsi dire à toute distance. Entendons-nous. On peut fort bien concevoir, ainsi qu'il a été proposé pour Paris même, de fabriquer le gaz de houille à la mine même, dans les bassins houillers du Nord ou du Pas-de-Calais, et de le canaliser jusqu'à Paris, au besoin sous pression. Mais ce ne peut-être qu'au prix de dépenses considérables — sans parler des pertes — qui, dès qu'on dépasse une certaine distance, font disparaître toute l'économie théorique. De plus, si à Paris même la question de vente du principal des sous-produit du gaz, le coke, apparaît assez menaçante en cas d'augmentation considérable de la fabrication, l'écoulement de ce coke devient à peu près impossible si la production s'en trouve accumulée à grande distance de l'énorme consommateur que constituent Paris et le département de la Seine. Par conséquent, c'est une pure utopie que de vouloir, pour une agglomération de ce genre, produire le gaz à la mine, tandis que pour l'électricité c'est la solution rationnelle et économique.

Théoriquement la distance de transport de l'énergie électrique est non pas sans limite pratique, mais telle que la France entière pourrait être alimentée au moyen d'une demi-douzaine d'usines gigantesques, les unes hydrauliques, les autres à vapeur en attendant que l'homme ait trouvé, ce qui n'est guère douteux, le moyen d'utiliser la force vive des marées ou l'énergie mère, c'est-à-dire l'énergie solaire. Dès 1892, Elihu Thomson établissait les limites suivantes pour les transmissions d'énergie électrique :

Câbles concentriques à isolement d'huile, 500 000 volts (ce qui le conduisait à 384 kilomètres pour 100000 kilowatts et 10 p. 100 de perte en ligne) ;

Câbles aériens, 150000 volts (à cause des décharges disruptives).

En fait, la pratique n'a pas encore osé sanctionner ces considérations théoriques, et il semble bien qu'on ne puisse effectivement envisager de telles tensions qu'avec les courants de haute fréquence, non encore entrés dans l'industrie. Mais en France même les transports de force à des tensions voisines de 20000 volts commencent à être assez nombreuses (1). On connaît celle des chutes de la Vézère qui alimente Limoges à 70 kilomètres. La Société d'Applications industrielles a récemment mis en service, à semblable distance, une importante distribution d'énergie dans le département de l'Aude. Dans l'Isère, de nombreuses chutes d'eau actionnent des usines des tramways, etc., à d'assez grandes distances, et le Creusot achève en ce moment, pour la Société du Vercors, une installation à 26 000 volts qui — au moins l'envisage-t-on — pourra, sur certaines dérivations, être remontée à 40000 volts pour aller jusque du côté d'Avignon. En Suisse, en Allemagne, en Italie, il existe nombre d'exploitations de ce genre. Mais le pays où, à ce point de vue comme à tant d'autres, nous avons surtout à apprendre, ce sont les États-Unis. Il y a dix ans déjà, la Telluride Power Transmission C° envoyait 500 kilowatts à 56 kilomètres sous 40000 volts, et cet exemple d'emploi de très haute tension, peu imité au début — car on ne dépassait pas habituellement 5 à 10 000 volts — ne tarda pas cependant à être largement suivi à partir de 1897. Au Canada notamment, où les chutes d'eau sont nombreuses, mais naturellement éloignées des points d'utilisation pratique, on peut citer :

La Compagnie Chambly de Québec qui transporte à Montréal 20000 chevaux sous 25 000 volts à 40 kilomètres ;

La Compagnie de Force de West-Kootenay qui transporte 40 000 chevaux sous 20 000 volts à 50 kilomètres, etc...

Mais l'entreprise la plus colossale de transport de force est celle des deux usines de la chute du Niagara. Lorsqu'elles seront terminées, leur puissance atteindra 200 000 chevaux (40 turbines de 5200 chevaux) dont une partie est utilisée à proximité, mais dont la plus grande partie est ou sera transmise, sous 22 000 volts, à Tonawauda, Lockport et Buffalo (Etats-Unis) — c'est-à-dire à 30 ou 40 kilomètres — et, sous 60000 volts, à Toronto (Canada) — c'est-à-dire à 180 kilomètres. En fait, les deux compagnies qui, aux États-Unis, monopolisent la presque totalité de la construction électrique, la « Général Electric C° » et la « Westinghouse C° », considèrent comme absolument pratiques les tensions de 60000 volts pourtant les lignes aériennes que pour les transformateurs. Partons de cette constatation, et voyons les conséquences qu'on en peut tirer.

II

Jusqu'à présent et dans la presque totalité des cas, les transports de force à grande distance et sous de très

(1) Voir, dans les documents parlementaires de 1899, en annexe au rapport 1054 de M. A. Berthelot, député, la remarquable note de M. Blondel et les annexes à l'appui. C'est le travail le plus documenté publié en France ; il est malheureusement un peu ancien ; 4 ans en telle matière, c'est long.

Digitized by Google

hautes tensions ne s'appliquent guère qu'aux cas où l'énergie électrique est produite par des chutes d'eau. Il est assez naturel en effet que celles-ci qui fournissent le kilowatt-heure — charges d'amortissement mises à part — à un prix de revient au moins 8 ou 10 fois plus bas que les usines à vapeur, soient utilisées partout où faire se peut, et ce, pour transmettre l'énergie à des distances considérables, la moindre dépense d'exploitation compensant les charges (amortissement et perte en ligne) qui résultent de cette distance pour le kilowatt-heure rendu.

Il est clair cependant que rien n'impose l'exclusivisme en ce qui concerne ce mode de production. C'est question de calcul à établir dans chaque cas. Envisageons donc un problème déterminé — l'alimentation de Paris — et examinons s'il est possible de substituer à l'organisation actuelle un système plus rationnel et plus économique. La question se pose d'autant plus opportunément qu'il en pourra sortir des indications précieuses au point de vue du futur régime des distributions d'énergie électrique dans la capitale.

Nous venons de parler d' « organisation ». En fait, le mot est inexact. Il n'y en a pas en effet ni au point de vue technique ni au point de vue administratif. Jamais un plan d'ensemble n'a présidé à la constitution des secteurs parisiens. Avec beaucoup de raison, M. le conseiller municipal Sauton a démontré à maintes reprises que le régime du monopole s'imposait pour la distribution du gaz. Il en va de même pour tout ce qui revêt un caractère de service public et par conséquent pour l'électricité. Ce n'est assurément pas le cas de discuter la conception socialiste et la conception capitaliste pour ces sortes de services, eau, gaz, électricité, transports, etc., mais, indépendamment de tout raisonnement, l'expérience a démontré partout que, pour répondre à de tels besoins, la concurrence est un mot qui va à l'encontre des intérêts du public. La vérité, c'est le monopole, soit sous forme d'exploitation municipale, soit sous forme de concession — sauf, en ce dernier cas, à libeller convenablement les cahiers des charges.

Une faute a donc été commise, il y a quelque douze ou quinze ans, lors de la constitution des secteurs parisiens. On a arbitrairement découpé Paris en une série de zones essentiellement différentes à tous les points de vue, surface, densité de population, fortune et occupations des habitants, etc., et l'on a soumis toutes les concessions à un même cahier des charges. C'était absurde, et les conséquences ont été ce que l'on sait. D'autre part, l'inexpérience a nécessairement amené des fautes techniques, éparpillement de petites usines, changements de systèmes de distribution, etc. Actuellement tous les secteurs tendent à adopter le mode de production réalisé dès l'origine par certains d'entre eux, c'est-à-dire à n'avoir chacun qu'une seule usine. C'est moins mauvais, mais cela reste anti-économique, donc mauvais.

Il est des mots qui sonnent mal, alors peut-être surtout qu'on n'en connaît pas bien la signification. Tel est le mot Trust, et il faut reconnaître qu'aux États-Unis on a peut-être, dans l'application d'une idée juste, dépassé le but, d'où, en ce moment, la réaction que l'on sait. Mais l'idée de grouper les producteurs d'une même industrie de façon à abaisser le prix de revient est absolument légitime et rationnelle. Les fusions qui ont eu lieu jadis en France en matière de chemins de fer et de gaz partaient d'une préoccupation analogue, et l'on ne voit pas que le public eût eu à se louer davantage du maintien de petites exploitations marchant de mauvais services en faillites. Eh bien, cette fusion plus ou moins complète, c'est ce qui s'impose pour les secteurs électriques de Paris, sinon pour la distribution, du moins pour la production, et l'exemple ici encore nous est donné par l'Amérique où — sans parler des fusions effectuées à New-York notamment — on voit la « Chicago Edison C° » poursuivre franchement, sans hésitation, la suppression de ses cinq usines génératrices (dont l'une comprend pourtant des unités récentes de 2 500 kilowatts) pour les remplacer par une station centrale unique dont la puissance de 100 000 chevaux sera répartie en unités de 5 000 kilowatts, constituées par des turbines à vapeur.

III

Et c'est à quoi nous voulions en venir. Posons des chiffres ; ils nous permettront de formuler des conclusions précises. Les six secteurs parisiens — sans parler de l'usine municipale des Halles dont la suppression s'impose — possèdent, dans l'ensemble de leurs usines et batteries d'accumulateurs, une puissance totale d'environ 40 000 kilowatts ayant fourni, en courant rendu chez les abonnés, 27 000 000 kilowatts en 1901 et environ 30 000 000 (chiffres non encore arrêtés) en 1902. Mais il y a à tenir compte d'un nombre considérable d'usines particulières, dont quelques-unes fort importantes et surtout à grand horaire. Laissant de côté les usines de traction (chemins de fer, tramways, métropolitain) qui toutes fournissent en même temps de l'éclairage et auxquelles les mêmes raisonnements pourraient en partie s'appliquer, on peut admettre que les stations génératrices d'électricité tant des secteurs que des administrations et des particuliers représentent une puissance d'au moins 60 à 70 000 kilowatts à Paris, et que leur production annuelle — en kilowatts-heure utilisés, relevés aux compteurs — peut s'évaluer à 50 ou 60 000 000 kilowatts-heure.

S'il était possible d'envisager le problème complet, c'est la suppression de toutes ces usines qu'il faudrait réaliser; la plupart ont certainement un prix de revient fort élevé, indépendamment des inconvénients de fumée, bruit, odeur, encombrement, personnel, etc. On peut même soutenir que, dans un grand nombre de cas, les

Digitized by Google

installations purement mécaniques seraient avantageusement actionnées par une distribution électrique générale. Mais allez donc parler à des centaines et des milliers de personnalités aussi diverses de s'entendre pour supprimer leurs usines et centraliser en une seule station toute la puissance qui leur est nécessaire ! Restreignons donc le problème aux seuls secteurs parisiens ; il n'y a là que six sociétés et, si leur fusion constitue peut-être une utopie — ne fût-ce qu'au regard de la Ville de Paris — l'idée de borner leur rôle à la distribution (comme la Compagnie des Eaux) n'a rien, ce semble, d'irréalisable, une Société unique, analogue à celle des « Niagara Falls », se chargeant de produire et de leur fournir l'énergie électrique dans des sous-stations où elle serait transformée suivant le système de distribution adopté. De la sorte — et cela a son importance — on n'a pas à modifier les canalisations établies et qui, sous peu, vont devenir la propriété de la Ville.

Partons donc de cette donnée : il s'agit de remplacer une série d'usines d'une puissance totale de 40 000 kilowatts (et, par parenthèse, leur multiplicité y augmente le pourcentage des réserves) produisant par an 30 000 000 kilowatts utiles, relevés chez les abonnés, ce qui, avec un coefficient moyen d'utilisation de 60 p. 100 — il est très variable selon les secteurs, les saisons, etc. — représente une production brute de 50 000 000 kilowatts-heure. Il est délicat de donner des indications sur le prix de revient, également très variable, du kilowatt-heure à l'usine.

On peut cependant, pour les usines dont le rôle principal est de fournir de l'éclairage, admettre qu'il se tient en moyenne entre 0,10 et 0,15. Admettons le chiffre de 0,125 qui ne tient naturellement compte ni des frais généraux ni des frais de distribution, ni des redevances municipales ni, bien entendu, des charges du capital. Il en résulte pour les dépenses d'exploitation un débours total qui excède 6 000 000 francs et sur lequel le charbon représente approximativement 2/3, soit 4 000 000 francs ou 130 000 tonnes à 140 000 tonnes environ en comptant le charbon rendu aux environs de 27 à 28 francs. Il est à noter à ce sujet :

1° Que les secteurs dont l'exploitation comporte des batteries-réservoirs consomment naturellement beaucoup moins de charbon par kilowatt, mais ont par contre d'autres charges du fait du coefficient d'utilisation et du rendement des accumulateurs ;

2° Que les usines hors Paris ne paient pas l'octroi (7 fr. 20) sur la houille, mais un supplément plus ou moins équivalent dans la redevance municipale ;

3° Que les usines dans Paris sont souvent obligées, au point de vue de la fumivorité, de brûler des charbons plus chers, mais qui, par contre, ont une meilleure vaporisation.

On a tenu un compte approximatif de ces circonstances dans les moyennes ci-dessus.

IV

Ainsi, le programme que nous envisageons est celui-ci :

1° Suppression — sauf exceptions motivées — de toutes les usines et sous-stations actuelles des secteurs de Paris ;

2° Par conséquent, vente de tout leur matériel et de tout ou partie de leurs terrains et immeubles, en ne conservant soit sur les mêmes terrains, soit en d'autres points plus judicieusement choisis, que des sous-stations, transformateurs statiques ou groupes redresseurs suivant les cas (1), dont les dépenses d'installations seront, cela n'est pas douteux, couvertes et bien au delà, par les ventes précitées ;

3° Alimentation exclusive soit par une usine à vapeur unique dans des conditions dont il va être question tout à l'heure, soit, si l'on peut recourir à des chutes d'eau, par un certain nombre (d'ailleurs aussi restreint que possible) d'usines hydrauliques ;

4° Transport de l'énergie par des lignes aériennes — sauf points spéciaux — sous 50 à 60 000 volts.

Ce programme d'ailleurs pourrait fort bien, dans vingt ans, être devenu retardataire et anti-économique. On ne devrait alors pas hésiter à l'abandonner franchement et à mettre la production industrielle au niveau des progrès de la science. En France on hésite malheureusement à faire les sacrifices nécessaires, et l'on continue à vivre sur des organisations administratives qui datent d'un siècle — avant les chemins de fer et l'électricité ! — et avec des installations industrielles qui ont presque la même antiquité. C'est la principale cause de l'impossibilité où nous nous trouvons pour lutter contre les pays jeunes et spécialement contre les États-Unis.

Présentement — mais non pas peut-être dans l'avenir — il semble difficile de trouver dans un rayon pratique de Paris la puissance hydraulique nécessaire pour l'alimentation de tous les secteurs. Mais le jour — ce qu'envisagent déjà les Américains et notamment la Compagnie Westinghouse — où un transport de force à 500 kilomètres n'effraiera pas en exploitation régulière, le bassin supérieur du Rhône et le Dauphiné fourniront au besoin toute l'énergie utile. Le kilowatt brut reviendra alors entre 0,005 et 0,01. Le prix au « Niagara Falls » est 0,005 — de sorte que même avec les charges du capital et du transport — on pourra arriver à Paris à un prix bien inférieur à celui ci-dessus indiqué de 0,125.

Mais laissons de côté ces éventualités de l'avenir. Limitons à 180 ou 200 kilomètres la distance de transport. Dans ce rayon se trouvent les bassins houillers du Pas-de-Calais et du Nord. Eh bien, il est facile de démontrer qu'une usine génératrice installée à la mine même peut envoyer

(1) Bien entendu, même en cas de redressement du courant, il faudra abaisser la tension au préalable dans les sous-stations.

Digitized by Google

à Paris du courant dans des conditions absolument économiques.

Admettons, d'après les chiffres ci-dessus et pour répondre aux besoins croissant d'année en année, que notre usine ait 100000 kilowatts de puissance et soit composée de 20 turbines de 5000 kilowatts chacune: avec des turbines cette puissance n'a rien d'excessif ni d'encombrant, et l'on pourrait même envisager le cas d'unités de 8 ou 10000 kilowatts. La turbine à vapeur, cela semble bien acquis maintenant, est la machine de l'avenir, en attendant d'autres progrès et d'autres inventions. A puissance égale, elle coûte moitié moins (fondations et bâtiments compris), et elle a aussi une moindre consommation de vapeur en même temps qu'un rendement moins variable. La chaufferie comportera bien entendu toutes les installations reconnues économiques, économiseurs, chargement mécanique, etc. L'ensemble coûtera environ 30 millions, soit, amortissement compris, une charge de 3000000 par an.

Le charbon, à la mine, peut être obtenu entre 10 et 12 francs la tonne, d'autant que les cendres et scories, d'une évacuation si onéreuse à Paris, seront employées en remblai dans les galeries. Avec ces prix et d'après les chiffres constatés en Amérique dans des conditions analogues, le kilowatt-heure brut reviendra au plus à 0 fr. 05 (1).

Bien entendu, tant dans les machines que dans les transformateurs et sur la ligne, on s'arrangera toujours, par des manœuvres, pour travailler au voisinage de la pleine charge, c'est-à-dire dans des conditions absolument comparables à celles des usines de traction. Reste à examiner maintenant comment sera transmis ce courant ainsi produit à bas prix.

V

Le courant produit soit en monophasé soit en triphasé à une périodicité suffisante pour desservir des services d'éclairage — 40 périodes au moins — sera créé à une tension de 5000 volts par exemple. En Amérique on construit couramment des alternateurs à des voltages plus élevés, mais, tout bien compensé, il n'y a pas à cela grand avantage économique. Au moyen de transformateurs statiques, il sera survolté au départ et porté à 60000 volts par exemple. Au moyen de manœuvres convenables — nous insistons beaucoup sur ce point — on ne laissera jamais en charge que les transformateurs (des unités de 1000 kilowatts) nécessaires pour fournir le débit demandé.

(1) Admettons, ce qui est excessif, que le charbon représente moitié du prix de revient à l'usine, et qu'on brûle 2 kilos, ce qui est plutôt fort élevé, par kilowatt-heure. La dépense de charbon serait 0,024 (à 12 francs la tonne) et le prix du kilowatt-heure 0,048. Les grandes usines américaines arrivent souvent à des chiffres plus bas.

La ligne sera aérienne — condition *sine qua non* — et double, de façon à se mettre à l'abri de toute interruption totale. L'usine prévue ayant 100000 kilowatts, si on admet 20 p. 100 de réserve, ce qui est très élevé, chaque ligne sera capable de transporter 50000 kilowatts et comportera également une réserve de 20 p. 100. Précisons. L'usine aura à marcher, suivant les heures et les saisons, à 20000, à 40000, ... à 80000 kilowatts. Comme pour les transformateurs, on n'enverra le courant dans les divers câbles de chacune des deux lignes qu'en proportion du débit à fournir, les autres câbles (y compris, bien entendu, ceux de réserve) étant hors circuit. Cette observation est essentielle, mais appelle quelques explications, car on pourrait être tenté, pour diminuer la perte de charge, d'envoyer le courant à toute heure et en toute saison dans tous les conducteurs (sauf les réserves).

Ce serait une erreur, parce que, à l'arrivée, dans le réseau de distribution, la tension serait variable en la même proportion — à moins de recourir à des artifices coûteux — d'où mauvais éclairage, mauvaise marche des moteurs, etc. En Amérique, on évite à la fois cet inconvenient et les manœuvres dont nous parlons en limitant en général à 8 p. 100 la perte dans les câbles de haute tension, ce qui limite à un pourcentage admissible les variations de tension dans le secondaire. Évidemment cette solution peut être admise; c'est une question de calculs — approximatifs — à faire en tenant compte du prix de revient du kilowatt-heure au départ, du prix de la ligne de transport (1), des conditions d'utilisation, etc. Nous croyons qu'en général et moyennant la marche ci-dessus indiquée — régime aussi constant que possible (2) pour chaque génératrice, pour chaque transformateur, pour chaque câble, pour chaque réceptrice — on a intérêt à accepter une certaine perte de charge en ligne; nous avons admis 20 p. 100 dans les calculs ci-après.

Examinons, avant de donner ces calculs, les objections de principe que l'on peut formuler:

1° Emploi de très hautes tensions (60000 volts). Pour l'homme et les animaux, le danger est, on peut le dire, le même, qu'il s'agisse de 2000 volts ou de 100000 volts. On n'a donc nullement à redouter — à ce point de vue — un refus d'autorisations administratives, d'autant que les canalisations aériennes à 20 ou 25000 volts commencent à ne plus manquer en France;

2° Parcours à suivre. Évidemment on s'écartera systématiquement des villes, villages, voire même des habitations. La loi sur les transports d'énergie, qui finira bien sans doute par être votée, permettra de lever les difficultés administratives et les obstructions, s'il s'en produit. Le plus rationnel paraît de se placer parallèlement aux

(1) Et, par conséquent, surtout du cours du cuivre.

(2) Constant et aussi voisin que possible de la pleine charge.

Digitized by Google

routes, mais non, bien entendu, à proximité immédiate;

3° Accidents à redouter et par conséquent précautions à prendre. Les accidents en question sont d'ordre mécanique ou électrique. Les premiers se réduisent à peu près à des ruptures de câbles, ce qui, au fond, est peu probable, si par un rapprochement convenable des poteaux on évite d'imposer au cuivre, ou, plus généralement, au métal employé, des efforts de traction trop élevés. On atténuera les inconvénients de ces chutes de fil au moyen de dispositions propres à assurer leur mise à la terre immédiate. On évitera bien entendu le voisinage des arbres et par conséquent les dangers provenant de leur chute. Quant aux renversements de poteaux par des tempêtes, il ne semble guère qu'on ait à s'en préoccuper, étant donnée la faible prise offerte en vent, si l'installation est faite avec des soins suffisants et non avec un souci maladroit de l'économie.

Les accidents d'ordre électrique sont plus vraisemblables: contact entre deux câbles par le fait du vent, bris d'isolateurs, corps plus ou moins conducteurs venant relier deux câbles, décharges disruptives, coups de foudre, dépôts de givre (1), etc. On a vu des chasseurs — rentrant bredouilles peut-être — prendre les isolateurs comme cibles; on a vu, dans le cas de fils insuffisamment espacés, de grands oiseaux faire courts-circuits avec leurs ailes... A toutes ces éventualités, l'industrie électrique a trouvé des remèdes, sinon absolus, du moins atténuant beaucoup leurs probabilités. Mais, en somme, il ne faut pas perdre de vue que, d'une façon à peu près générale, des accidents de ce genre ne peuvent guère avoir de conséquences graves le long de la ligne; c'est dans les usines et sous-stations que s'exerce leur répercussion, et là les mesures préventives prises et l'expérience du personnel permettent d'en envisager sans crainte excessive l'éventualité.

Il ne semble donc pas qu'on ait à opposer aucune fin de non-recevoir *a priori* à l'établissement de lignes aériennes à haute tension entre les bassins houillers du Pas-de-Calais ou du Nord et Paris. Un fait d'ailleurs domine tout: c'est que de semblables transports d'énergie existent depuis des années, sans inconvénient, en Amérique, c'est-à-dire avec un climat autrement extrême que le nôtre.

VI

Arrivons aux évaluations. On les donnera dans deux hypothèses; emploi du courant monophasé, emploi du courant triphasé. Comme il a été dit ci-dessus, on a admis les données suivantes pour chacune des deux lignes distinctes prévues:

Puissance à transmettre. . . . . (C'est-à-dire en fait 40 000 1/5 environ de la ligne constituant réserve).	50 000 kilowatts.
Voltage au départ.	60 000 volts.
Voltage à l'arrivée (maximum) . .	48 000 —
Perte (maximum) en ligne.	20 p. 100.
Espacement moyen des poteaux (métalliques?).	50 mètres.
Prix unitaire par tonne de cuivre .	200 francs.
— par poteau scellé. . .	100 —
— par isolateur (avec console).	5 —
Prix unitaire par kilomètre de pose de ligne	500 —

Ce dernier prix a été établi en admettant qu'une équipe de 6 hommes peut poser par jour une ligne de 100 mètres à 6 conducteurs (nombre qui va être justifié tout à l'heure). Tous les prix ci-dessus sont d'ailleurs larges.

Cela dit, si, par les formules connues on calcule la section à donner à chaque ligne, en fixant à 0,9 le facteur de puissance, on trouve:

Pour le transport en monophasé, 600 millimètres carrés, soit 1 200 millimètres carrés pour l'ensemble des conducteurs aller et retour;

Pour le transport en triphasé, 300 millimètres carrés par fil, soit 900 millimètres carrés pour l'ensemble des trois conducteurs.

Ce dernier résultat justifie d'ailleurs le principe habituellement admis — et que tendent à contester de récents travaux — que: « Pour une même distance, un même rendement et une même tension entre les fils de ligne pris deux à deux, le système triphasé occasionne une économie de 25 p. 100 sur le poids du cuivre immobilisé. »

On adoptera — cela n'a évidemment rien d'obligatoire — la section-type de 150 millimètres carrés pour chaque conducteur dans l'un comme dans l'autre cas. La ligne monophasée comprendra donc 8 conducteurs, et la ligne triphasée 6 conducteurs. L'ensemble des deux lignes comprendra par suite 16 ou 12 conducteurs, dont 4 ou 3 en réserve, ce qui représente un pourcentage de 25 p. 100. Le diamètre de semblables conducteurs ne sera que d'un peu moins de 14 millimètres. Si l'on adopte la section de 300 millimètres carrés, ce qui est plus économique, on arrive à un diamètre de près de 20 millimètres, ce qui est encore admissible. Ces gros conducteurs semblent toutefois à écarter et, au point de vue de l'exploitation, malgré la dépense supplémentaire qui en résulte, il vaudrait peut-être mieux descendre aux environs de 100 ou 125 millimètres carrés, de façon à réaliser plus aisément la marche à régime constant ci-dessus préconisée.

Le poids de cuivre de chaque ligne serait, par kilomètre, de 11 230 kilos (ou environ 22 500 francs) en monophasé et de 8 422^{kg},5 (ou environ 17 000 francs) en triphasé.

(1) Ceux-ci peuvent d'ailleurs causer des ruptures.

Digitized by Google

Dès lors, le devis des lignes de transport s'établit comme suit : monophasé pour chaque ligne :

	Francs.
Cuivre : 22500 fr. par kil. × 200 = ...	4500000
Poteaux : 100 fr. l'un × 8000 = ...	800000
Isolateurs : 5 fr. × 8 × 8000 = ...	320000
Pose de la ligne : 500 fr. × 200 kil. = . .	100000
Somme à valoir pour travaux divers, indemnités éventuelles, surveillance, etc., 12 à 15 p. 100	700000
Total. . . .	6500000
Soit pour l'ensemble des deux lignes. . .	13000000

Triphasé — pour chaque ligne :

Cuivre : 17000 fr. par kil. × 200 = ...	3400000
Poteaux comme ci-dessus.	800000
Isolateurs : 5 fr. × 6 × 8000 = ...	240000
Pose de la ligne : comme ci-dessus. . . .	100000
Somme à valoir pour travaux divers, indemnités éventuelles, surveillance, etc., 10 p. 100.	460000
Total. . . .	5000000
Soit pour l'ensemble des deux lignes . . .	10000000

Enfin il faut compter les transformateurs : 100000 kilowatts au départ pour survolter, autant à l'arrivée (ou à peu près (pour dévolter. Avec les unités de 1000 kilowatts prévues, le prix par kilowatt de puissance n'excéderait pas, au maximum, 30 ou 40 francs, soit pour les 200000 kilowatts, 6 ou 8 millions. C'est une dépense qui semble pouvoir être largement compensée par la réalisation de tout l'actif immobilier des secteurs (usines, sous-stations, accumulateurs, etc.), cet actif étant chargé de pourvoir simplement à la création des stations réceptrices tant en ce qui concerne les distributions alternatives où il suffira de transformateurs qu'en ce qui concerne les distributions continues où il faudra transformateurs et groupes redresseurs. On ne portera donc cet élément que pour mémoire, et la dépense totale de premier établissement de la solution que nous préconisons se trouve, en admettant la solution triphasée, chiffrée à 40 millions de francs, dont 30 pour l'usine et 10 pour la ligne.

VII

Passons aux dépenses d'exploitation. Nous tablons, en escomptant le développement inévitable de l'électricité et la suppression — que permettra l'abaissement du prix de production — des installations privées surannées, sur une production totale à l'usine de 80000000 kilowatts-heure par an avec une utilisation chez les abonnés de 50000000 kilowatts-heure, soit 60 p. 100. Cet écart de 40 p. 100 tient largement compte des pertes dans la ligne H. T. limitée au maximum de 20 p. 100 et des rendements des transformateurs et sous-stations, puisqu'on y marchera toujours au voisinage de la pleine charge.

Le kilowatt-heure au départ coûtera au maximum 0 fr. 05.

L'usine génératrice sera amortie à raison de 10 p. 100 par an, ce qui est large, et ce qui permet d'imputer sur les 3 millions de francs correspondants les quelques remplacements de transformateurs qu'on pourra avoir à effectuer.

La ligne peut imposer un amortissement en vingt ans, soit, à 4 p. 100, un peu moins de 7 1/2 p. 100. On comptera 10 p. 100 en comprenant dans la somme de 1 million de francs ainsi obtenue l'entretien de la ligne qui devra naturellement être visitée tous les jours de bout en bout, mais où les fournitures ne porteront guère que sur des remplacements d'isolateurs.

Ces charges représentent donc par kilowatt-heure produit :

Pour l'amortissement de l'usine, 0 fr. 0375;

Pour l'amortissement et l'entretien de la ligne, 0 fr. 0125.

Soit ensemble : 0 fr. 05.

On trouverait 0 fr. 08 en se référant au kilowatt-heure rendu.

Par conséquent, le mode de production actuel conduisant respectivement aux prix d'environ 0 fr. 125 et 0 fr. 20 pour le kilowatt-heure produit et rendu — non compris aucunes charges d'amortissement (industriel ou financier, comme on voudra), de distribution, de frais généraux ni de redevances à la Ville, — le nouveau mode de production permettrait de substituer à ces chiffres ceux de 0 fr. 0625 et 0 fr. 10, c'est-à-dire de réaliser une économie de 50 p. 100. Que si l'on veut même amortir l'usine, on n'arrive encore qu'à 0 fr. 10 et 0 fr. 16. Or de semblables écarts, pour 80000000 kilowatts-heure à produire par an, représentent une économie annuelle de 5 millions de francs bien supérieure, ce semble, aux aléas que peuvent comporter des évaluations de ce genre.

Il ne faudrait pas voir cependant, dans une telle organisation, le moyen d'abaisser le prix de vente du kilowatts heure à Paris aux tarifs que commencent à préconiser soit dans la Presse, soit auprès du Conseil municipal, des personnalités qui n'ont aucune notion des charges grevant une pareille industrie, ou qui ne voient qu'une affaire financière à faire. Ces charges, c'est uniquement par la modification dans un sens rationnel des clauses imposées aux secteurs que l'on peut arriver à les atténuer. C'est donc à peu près exclusivement de l'Administration municipale que dépend l'abaissement du prix de l'électricité à Paris. En fait, la concentration de la production dans une usine unique sur les principes ci-dessus exposés ne permet, dans le prix du kilowatt-heure distribué, qu'un abaissement de 0 fr. 10.

VIII

En résumé, voici l'organisation qui nous semble rationnelle à Paris pour la distribution de l'énergie électrique :

1° Revision des cahiers des charges des secteurs en

Digitized by Google

leur accordant notamment le temps indispensable pour toute affaire industrielle;

2° Réduction du rôle des compagnies à un service de distribution comme pour la Compagnie des Eaux;

3° Suppression de toutes les usines actuelles à remplacer en des points convenables par des sous-stations de transformateurs (avec ou sans groupes redresseurs);

4° Centralisation de la production dans une usine unique à très grosses unités marchant toujours à pleine charge (comme les sous-stations) et transport de l'énergie à haute tension. Cette usine — faute de puissances hydrauliques à une distance convenable de Paris — serait installée dans les bassins houillers mêmes du Nord de la France, à moins que, au lieu de la turbine à vapeur prévue, on ne puisse recourir à la turbine à gaz ou à vapeur d'essence, ce qui supprimerait les générateurs et permettrait de rester dans un court rayon de Paris.

Il y a quelque chance pour que ces idées ne comportent, en France, aucune suite. C'est là cependant qu'est l'avenir, nous en sommes convaincu, et il serait digne de nos grandes Compagnies industrielles de le comprendre et de s'atteler à la réalisation de ce programme.

CH. DE TAVERNIER.

576,2

BIOLOGIE

L'activité chimique du protoplasma.

MOLAIRE ET MOLÉCULAIRE (1).

La vie est un phénomène chimique, c'est-à-dire que les seuls caractères essentiels par lesquels une action *vitale* diffère d'une manifestation de l'activité de la matière *brute* sont relatifs à des destructions et des constructions d'édifices moléculaires. Cette vérité, toute la biologie nous la prouvera de mille manières; il vaut donc mieux l'énoncer en commençant, de manière qu'elle prenne la première place dans l'esprit de ceux qui se livreront à l'étude des êtres vivants.

Mais une réaction chimique n'est pas quelque chose d'*isolé* et ne se produit que dans certaines *conditions* dont la réalisation peut être liée à des particularités d'ordre *physique* (chaleur, électricité, lumière, etc.); de plus, elle s'accompagne toujours de phénomènes accessoires qui sortent également du domaine de la chimie (chaleur, mouvement, etc.). Ceci est vrai surtout pour les réactions des matières vivantes, à cause de l'état très spécial de ce qui représente la *solution* de ces matières dans l'eau. La vie est *aquatique*, mais les matières vivantes ne se dissolvent pas comme du sel marin.

(1) Extrait d'un nouvel ouvrage de M. Félix Le Dantec, *Traité de Biologie*, qui paraîtra prochainement à la Librairie Alcan.

Lorsqu'on étudie l'action de l'acide chlorhydrique sur l'azotate d'argent, par exemple, on met en contact intime deux solutions homogènes de ces deux substances; il y a mélange parfait et, *en chaque point* de ce mélange, les deux réactifs se trouvent juxtaposés de manière à pouvoir s'influencer l'un l'autre. Les conditions sont entièrement différentes quand il s'agit de corps vivants. On ne peut dire, en effet, que ces corps soient solubles dans l'eau, leur matière active prend au contraire, à l'état d'activité chimique dans un milieu convenable, un aspect que l'on peut comparer à celui des liquides visqueux. C'est ce fait que l'on exprime en disant que tous les êtres doués de vie se composent essentiellement d'une substance visqueuse, appelée *protoplasma*. En réalité, il y a autant de protoplasmas que d'espèces vivantes, mais l'état de *plasma colloïde* est commun à toutes les matières vivantes en activité vitale.

Ce plasma colloïde n'est pas homogène; sa structure a été étudiée au microscope par de nombreux savants, et Bütschli, en particulier, s'est ingénié à reproduire cette structure au moyen de matières non vivantes; de telles recherches ne présentent qu'un intérêt secondaire, car elles nous renseignent seulement sur l'*état protoplasmique* et non sur la nature même des substances actives qui se présentent à nous sous cet état.

Une conséquence fort importante de la viscosité des matières vivantes est qu'une masse quelconque de ces matières a *une forme* dans l'eau, tandis qu'une substance franchement soluble remplit toujours, petit à petit, par diffusion, le vase de dimensions moyennes dans lequel elle est dissoute. Donc, quand nous étudierons un corps vivant quelconque, comme nous avons l'habitude de nous servir surtout de l'observation visuelle, nous serons toujours frappés d'abord par la forme, par le contour apparent de ce corps, et nous attacherons naturellement à cette forme une importance capitale; nous aurons une tendance fort compréhensible à rapprocher les uns des autres les êtres doués de formes analogues.

Toute autre serait la tendance d'un observateur dépourvu d'yeux et qui ne connaîtrait les objets que par leur goût ou leur odeur. Il serait prévenu directement de particularités inhérentes à la nature chimique des objets étudiés et il les classerait sans se préoccuper de leur forme.

Ces deux tendances existent, plus ou moins développées chez tous les naturalistes; mais elles ne les conduisent pas le plus souvent à des résultats contradictoires, parce qu'il existe (nous allons le prévoir immédiatement et nous en donnerons ensuite une démonstration expérimentale) un parallélisme fort intéressant entre la forme et la nature chimique des corps vivants.

Considérons, dans l'eau, une substance visqueuse inerte, au repos. Elle a une forme; elle est en équilibre dans les conditions ambiantes. Déterminons une agita-

Digitized by Google

tion de l'eau, un tourbillon; la matière visqueuse se déformera, *obéira* au mouvement du liquide qui l'entoure et, si ce mouvement tourbillonnaire reste longtemps semblable à lui-même, le corps visqueux pourra adopter une forme nouvelle, adéquate aux conditions nouvelles; il perdra d'ailleurs cette forme quand le mouvement cessera. En résumé, la forme d'un liquide visqueux résulte des conditions mécaniques réalisées autour de lui.

Un morceau de protoplasma vivant que nous observons dans une goutte d'eau tranquille *nous paraît au repos dans un liquide au repos*, et c'est là une illusion des plus dangereuses pour l'appréciation réelle des faits. Cette masse de substance *vivante* est en effet, par cela même qu'elle est vivante, le siège de réactions chimiques incessantes, mais ces réactions sont incapables de frapper directement nos yeux : elles sont invisibles; c'est pourquoi nous ne pensons pas qu'elles existent; or elles dominent toutes les manifestations vitales.

Si une masse de substance visqueuse, chimiquement inattaquable par les matières dissoutes dans un liquide aqueux, était plongée dans ce liquide aqueux, il s'établirait entre la masse visqueuse et le milieu ambiant un régime d'échanges osmotiques qui aurait *une durée limitée*. La *chimie physique* étudie la nature et les conditions de ces échanges.

Au bout de quelque temps, un certain état d'équilibre serait réalisé et tout échange cesserait; nous trouvons un exemple grossier de ce cas dans la fabrication des cerises à l'eau-de-vie; on plonge dans un mélange d'eau, d'alcool et de sucre, des cerises qui contiennent elles-mêmes divers principes diffusibles; pendant un certain temps il se fait des échanges osmotiques entre l'intérieur et l'extérieur de ces fruits et chacun a pu remarquer en particulier que la teneur en alcool des cerises immergées varie avec la durée de l'immersion. Cet exemple familier n'est d'ailleurs pas parfait, car il n'y a pas repos chimique à l'intérieur de la cerise; on peut cependant considérer pratiquement, que, au bout d'un certain temps, l'équilibre osmotique est obtenu et que les mouvements cessent. Le repos a lieu quand il existe un certain rapport entre les teneurs de l'eau et de la cerise, quant aux substances diffusibles.

Il n'en est pas de même dans le cas d'un morceau de protoplasma vivant. Entre sa substance et l'eau ambiante s'établissent, comme pour les cerises à l'eau-de-vie, des échanges osmotiques. Telle matière passe de l'eau dans le protoplasma, telle autre du protoplasma dans l'eau, mais contrairement à ce qui se produisait dans le cas précédent, *l'équilibre ne peut pas résulter de ces échanges tant que le protoplasma vit, à cause des réactions chimiques qui se produisent sans cesse dans son sein.* Ces réactions chimiques ont précisément pour aliment les matières solubles ayant pénétré par osmose dans la masse visqueuse considérée, et elles produisent en outre certaines matières solubles capables de diffuser à l'extérieur vers le liquide ambiant. Donc, pas d'équilibre possible, les réactions chimiques détruisant cet équilibre au fur et à mesure que l'osmose tend à le réaliser; et l'on peut dire, par conséquent, que les réactions chimiques incessantes entretiennent constamment un mouvement d'échanges osmotiques entre le protoplasma et le milieu.

L'observation directe ne nous permet pas de constater ce mouvement d'échanges : il n'est pas visible, mais nous en remarquons les conséquences (savoir, les manifestations extérieures de l'activité des êtres vivants), et précisément ces conséquences nous paraissent mystérieuses parce que nous oublions trop souvent l'existence du mouvement caché qui se produit sans cesse dans des corps en repos apparent.

Arrêtons-nous un instant à l'étude de ce double courant qui ne peut manquer d'exister entre un corps vivant et le milieu qui le baigne. Quoique les masses isolées de protoplasma soient de dimensions fort restreintes, elles sont cependant très volumineuses par rapport aux molécules chimiques ; le double courant dont nous nous occupons met donc en mouvement des masses liquides beaucoup plus considérables que des molécules, ou, si l'on veut, un grand nombre de molécules à la fois; nous dirons que ce mouvement est un *mouvement molaire* (de *moles*, masse).

Et ce mouvement *molaire* qui cesserait bien vite, nous l'avons vu, dans un corps au repos chimique, par suite de la réalisation de l'équilibre osmotique, continue indéfiniment dans le protoplasma vivant à cause de l'activité chimique ininterrompue qui a son siège dans son sein. Or l'activité chimique c'est, par définition, une destruction ou une construction d'édifices moléculaires ; il y a bien là mouvement aussi, mais nous pouvons appeler ce mouvement *mouvement moléculaire* ou chimique, par opposition avec le mouvement *molaire* qui entraîne un grand nombre de molécules à la fois.

Ces définitions admises, nous pouvons traduire comme il suit les remarques précédemment exposées : le *mouvement moléculaire* qui se produit incessamment dans un protoplasma vivant entretient un *mouvement molaire* d'échanges entre le protoplasma et le milieu; et, réciproquement, le mouvement molaire d'échanges, qui existe entre le protoplasma et le milieu, entretient le mouvement moléculaire intraprotoplasmique en fournissant des aliments à son activité, car il est évident que des réactions chimiques ne peuvent continuer indéfiniment sans apport de substance nouvelle.

Ainsi donc nous nous trouvons immédiatement en présence de deux mouvements d'ordre essentiellement différent et tels que chacun d'eux est indispensable à l'entretien de l'autre. Presque toutes les difficultés de la biologie tiendront dans l'existence de ces deux sortes de mouvements indissolublement liés, et quand j'affirmais, en commençant, que la vie est un phénomène chimique, je devais insister comme je viens de le faire sur l'impos-

Digitized by Google

sibilité, dans l'économie, d'une manifestation chimique débarrassée de phénomènes accessoires et étrangers.

Il ne manque pas, dans la nature brute, d'exemples d'une telle transformation d'une activité moléculaire en activité molaire. Ces exemples sont, au contraire, tellement nombreux, qu'on ne sait lequel choisir. La combustion de la poudre, mouvement moléculaire, détermine le déplacement du projectile, mouvement molaire. Le morceau de sodium qui brûle sur l'eau, mouvement moléculaire, exécute par suite de sa combustion même, des voyages imprévus à la surface du liquide, mouvement molaire, etc.

Un exemple spécial d'une telle transformation mérite cependant d'être étudié à part, d'abord parce qu'il nous montre un mouvement d'apparence spontanée dans la matière brute, mouvement qui a naturellement été comparé d'abord à celui des êtres vivants, ensuite, parce qu'il nous permet de généraliser la notion de l'illusion du repos, illusion si dangereuse déjà pour l'étude des phénomènes vitaux. Je veux parler du *mouvement brownien*.

Le repos apparent n'existe que pour les portions de corps que nous pouvons distinguer à l'œil nu; le microscope nous montre que, lorsque nous arrivons aux millièmes de millimètre, il y a, dans les liquides, une agitation permanente et non le repos absolu que l'on supposait y exister.

La théorie cinétique nous explique ce phénomène dans ses traits essentiels. Imaginons pour un moment qu'une particule solide en suspension dans l'eau ait des dimensions comparables à celles d'une molécule d'eau. Cette particule se trouvera ainsi en relation avec un petit nombre de molécules animées de vitesses de plusieurs centaines de mètres par seconde; sans cesse heurtée par celles-ci, elle doit nécessairement se mouvoir en tous sens, d'une manière irrégulière, suivant le hasard de ses rencontres avec les molécules qui l'entourent, et la rapidité de ses mouvements sera comparable à celle des mouvements moléculaires. C'est bien là le mouvement *brownien*, mais, dans le cas idéal que nous avons considéré (en supposant que la particule ait des dimensions comparables à celles d'une molécule d'eau), sa vitesse et son intensité seraient incomparablement plus grandes que dans le phénomène réel. Si maintenant la particule est très grande vis-à-vis des dimensions moléculaires, elle sera en relation à chaque instant avec un grand nombre de molécules; les effets de celle-ci n'étant pas en général de même sens, se contrarient et se neutralisent en partie; de plus, la masse à mouvoir étant bien plus grande, le mouvement doit se produire de même que tout à l'heure, mais sur une échelle très réduite... Les vitesses que nous observons dans le mouvement brownien sont de quelques millièmes de millimètre par seconde... On doit en conclure que les plus petites particules que nous pouvons observer au microscope sont encore bien grande vis-à-vis des dimensions des molécules.

Voilà donc un cas dans lequel, en dehors même de toute réaction chimique, des mouvements moléculaires déterminent un mouvement molaire, savoir: celui de particules solides visibles au microscope et plongées dans un liquide en repos apparent.

Dans le protoplasma vivant, le mouvement molaire qui résulte des réactions moléculaires internes et qui, en même temps, entretient ces relations, est un mouvement d'échanges osmotiques avec le milieu, savoir: entrée de substances utilisées dans les réactions, sortie de substances solubles résultant des réactions. Ce mouvement nous échappe, du moins quand nous ne nous servons que de l'observation directe, mais il a des conséquences de deux natures, et toutes deux fort importantes au point de vue de l'aspect des phénomènes vitaux: 1° il donne une forme à la masse protoplasmique; 2° il peut se traduire par un déplacement d'ensemble de cette masse dans le milieu.

FÉLIX LE DANTEC.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Hypnotisme et la Suggestion, par J. GRASSET. — Un vol. de la *Bibliothèque de psychologie expérimentale;* Paris, Doin, 1905. — Prix : 4 francs.

Certes on a beaucoup écrit sur l'hypnotisme et la suggestion, dans ces vingt dernières années; mais il serait imprudent d'affirmer qu'il n'y a plus rien à dire sur cette question, parce qu'elle est entrée dans le domaine de la psychologie et de la médecine classique.

Dans l'ouvrage qu'il vient d'écrire sur le sujet, M. Grasset a tenté de faire ce qu'il considère comme une « synthèse psychologique » de l'hypnotisme. Voici quelle en est l'idée directrice:

L'auteur pense qu'on ne peut plus aujourd'hui considérer en bloc l'ensemble des fonctions psychiques ou corticales, et qu'il est indispensable d'appliquer à l'étude des états de ce genre la distinction, aujourd'hui classique, du psychisme supérieur et du psychisme inférieur ou automatique.

L'automatisme le plus élevé n'a pas son centre dans les groupes de neurones mésocéphaliques et basilaires. Il y a un automatisme supérieur, psychique, qui, comme le psychisme entier, a son centre dans l'écorce cérébrale.

Les deux psychismes, supérieur et inférieur, normalement associés dans une collaboration intime et inextricable, peuvent être aussi parfois dissociés et ces états de dissociation plus ou moins complète (physiologique, extra-physiologique ou pathologique) servent admirablement à l'étude de l'activité propre du psychisme inférieur ou automatisme supérieur (que l'auteur nomme, en raison d'un schéma anatomique, l'activité *polygonale*.)

Digitized by Google

Or l'hypnotisme appartient à ce groupe des états de dissociation suspolygonale, qui reçoivent de la psychologie ainsi comprise et qui lui communiquent aussi et lui ajoutent d'importantes clartés.

M. Grasset part toujours de la conception de l'École de Nancy, qui caractérise l'hypnose uniquement par l'état de suggestibilité; mais, contrairement aux disciples de cette école, il n'admet pas l'opinion d'après laquelle la suggestion engloberait toute influence d'un psychisme sur un autre ou sur lui-même.

Pour lui, il y a bien un *hypnotisme*. L'hypnose n'est pas le sommeil naturel, il a ses caractères psychologiques propres et certains symptômes indépendants de toute suggestion. Tout le monde n'est pas hypnotisable et tout le monde dort, et, si on peut donner des suggestions vraies à certains dormeurs, c'est à condition de transformer d'abord leur sommeil en hypnose. Pour suggestionner véritablement un sujet en état de veille, il faut d'abord le mettre en hypnose partielle...

La suggestion vraie, comme certains autres états psychiques, fait l'irresponsabilité du sujet, tandis que bien d'autres états psychiques plus ou moins voisins, mobiles d'actes, expliquent simplement cet acte sans l'excuser ou atténuent tout au plus la responsabilité de son auteur.

Il ne faut donc pas, pour M. Grasset, identifier la thérapeutique suggestive à l'action psychologique, dont elle n'est qu'un chapitre. En tous cas elle n'est applicable, dans un but médical, qu'à des malades ou à des anormaux. Les applications de la suggestion à la puériculture rentrent dans la pédiatrie et non dans la pédagogie.

On ne se méfie pas en effet assez du raisonnement, très employé aujourd'hui en biologie, en vertu duquel on identifie des types extrêmes, pourvu qu'il existe entre eux une série de types intermédiaires pouvant servir de transition. Ceci peut prouver des analogies, mais ne prouve pas l'identité. Sans faire de sauts, la nature fait cependant des types divers.

C'est ainsi qu'il ne faut confondre la suggestion vraie ni avec l'enseignement. ni avec l'entraînement grégaire, l'instinct ou la passion.

Par cet aperçu, on jugera de l'esprit dans lequel est exposée la question aujourd'hui banale de l'hypnotisme. Le point de vue de l'auteur n'est sans doute pas absolument original, mais son développement est précis et intéressant, et aura l'avantage de nettement fixer les positions d'au moins deux des écoles qui se partagent le terrain théorique de l'hypnotisme.

L'Istituto famigliare nelle società primordiali, par M. Giovanni Amadori-Virgilj. — Un vol. in-8° de 266 pages; Baré, Gius-Laterzon, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

L'esprit de critique scientifique qui caractérise la société actuelle n'a pas hésité à mettre en discussion les deux éléments fondamentaux, les deux faits qui constituent l'essence même de la société : la propriété individuelle héréditaire et la famille monogame. Le collectivisme déclare ces deux institutions artificielles, non naturelles et annonce que, par la force même des choses, elles doivent, tôt ou tard, disparaître et être remplacées par des institutions plus rationnelles.

L'auteur s'élève contre cette prétention; étudiant les sociétés primitives, il montre que l'homme a commencé à exercer un droit de propriété plus ou moins exclusif sur la femme, puis qu'il a étendu ce droit à toutes choses en commençant par celles qu'il avait fabriquées. Depuis l'époque où l'unique propriété était la femme, la propriété et la famille ont subi une évolution parallèle, l'une influant sur l'autre, de sorte qu'aujourd'hui une réforme radicale de l'une ne peut pas ne pas s'étendre à l'autre, directement ou indirectement. Toute l'histoire du passé n'est que l'affirmation du principe individuel; la tendance individualiste, parce que biologiquement naturelle et socialement utile, doit toujours avoir eu un certain rôle; la sociologie le démontre et dit: Dans l'évolution de la famille, les caractères fondamentaux vont en s'atténuant; le « matriarcat » et le « patriarcat » (comme critérium de la détermination de la parenté), la famille communiste du clan et la famille individuelle subséquente, la polygamie et la monogamie se succèdent suivant les circonstances, « mais toutes ces formes sont d'importance secondaire en face du fait fondamental et général du temps et de l'espèce, la soumission de la femme à l'homme ».

Si l'appropriation individuelle n'existe pas dans le premier état de l'évolution humaine, c'est que le communisme était une condition d'existence: l'homme ne pouvait lutter seul en raison de la quasi-nullité de ses moyens, et l'association était nécessaire pour obtenir des résultats pratiques irréalisables autrement. De la production en commun (chasse et pêche) dérivait naturellement la consommation en commun ; mais quand l'homme a commencé à dominer, le besoin de la solidarité s'est effacé et la propriété individuelle, répondant à la nature de l'homme, s'est développée et maintenue. Depuis, propriété et famille sont transformées selon une finalité qui cherche à concilier l'intérêt individuel et l'intérêt social.

Telles sont les idées générales exposées par M. Amadori Virgilj, dont l'ouvrage n'est — ainsi qu'il le déclare lui-même — ni une compilation ni un traité, mais plutôt un essai d'exposé des lignes générales de la question.

More Letters of Charles Darwin, a Record of his Work in a Series of hitherto unpublished Letters, par MM. Francis Darwin et A.-C. Seward. — Deux vol. in-8° de 494 et 508 pages; J. Murray, Londres. — Prix : 32 shillings.

Dans ces deux beaux volumes (qui sont pourvus de plusieurs illustrations fort intéressantes, depuis un charmant dessin représentant Darwin enfant, avec sa sœur Catherine, jusqu'à des photographies de Darwin dans sa vieillesse, avec celles de ses principaux amis et correspondants aussi), dans ces deux beaux volumes que MM. Francis Darwin et A. C. Seward offrent en régal au monde des naturalistes, nous avons une série de lettres jusqu'ici inédites, et rien que des lettres, accompagnées, au bas de la page, de quelques commentaires et notes. Le travail des auteurs à consisté à trier les lettres, à les

Digitized by Google

classer et à les annoter quand la chose était nécessaire. Ces deux volumes, toutefois, ne contiennent pas toute la correspondance de Darwin ; il reste des matériaux qui verront peut-être le jour plus tard. Il a paru que, pour le présent, les mille pages que voici devaient suffire. Elles nous feront prendre patience, sans doute ; mais pour un temps seulement, car elles sont pleines d'intérêt, ces lettres, pour l'histoire des idées de Darwin, et pour celle de la grande évolution scientifique du XIXe siècle; elles sont aussi pleines de grâce et de charme. Car ceci caractérise Darwin qu'il était aussi grand par le caractère que par l'intelligence, qu'il était aussi aimable qu'admirable.

Les lettres qui sont maintenent publiées sont classées par ordre chronologique, et par ordre de matières à la fois. La matière, c'est le sujet dont s'occupe Darwin. Et on sait qu'il a beaucoup varié. Les questions qui ont intéressé le grand naturaliste ont été fort différentes. Voici, du reste le plan adopté. Question générale de l'évolution : quatre chapitres, concernant la période 1844-1882. Question de la distribution géographique : deux chapitres (même période). Question de la descendance de l'homme ; un chapitre (1860-1882), traitant de la descendance, de la sélection sexuelle et de l'expression des émotions. Géologie : un chapitre, avec correspondance relative aux volcans, à l'action des glaces, aux récifs madréporiques, à l'action des vers de terre, etc.

Botanique, deux chapitres. Enfin, « Varia », un chapitre. Chaque lettre indique l'humeur, les hésitations, ou l'enthousiasme du naturaliste ; on voit où il en était, dans sa pensée, quels obstacles l'embarrassaient, quels renseignements il cherchait à se procurer ; bref, c'est l'histoire, au jour le jour, de ses livres et de sa pensée. Cela ne se résume pas, il faut tout lire.

On lira avec un plaisir tout particulier quelques pages intimes, quelques pages concernant l'homme seul, et non le savant. Trois pages d'autobiographie écrites en 1838, et retrouvées par hasard dans des papiers, paraîtront bien courtes. Darwin y relate des souvenirs d'enfance, et commençant par la localisation du souvenir le plus ancien dont il ait gardé la conscience : ce souvenir date d'avant la quatrième année. Quelques lettres de jeunesse complètent dans une certaine mesure les indications déjà données par Francis Darwin dans *La vie et la correspondance de C. Darwin* ; quelques autres se rapportent à l'époque du voyage autour du monde. Il y a une lettre de Darwin à sa fiancée — écrite le lendemain des fiançailles. Mais, — et qui ne comprendrait cette réserve ? — les auteurs de *More Letters* n'ont pas cru devoir publier autre chose de la correspondance intime. Ces violations de correspondance se font dans le monde littéraire : elles ne sont pas entrées dans les mœurs du monde scientifique. Et cela est fort bien. A cette lettre unique a été ajoutée une demi-page fort belle adressée à ses fils, sur leur mère et le rôle qu'elle a joué dans la vie du naturaliste. Tout le reste se rapporte à la science. Mais au cours de cette correspondance, les passages abondent qui font apercevoir l'homme derrière le savant, et le font aimer de ceux qui croyaient n'avoir devant eux qu'une pure intelligence uniquement occupée des problèmes de la science. *More Letters* intéressera profondément quiconque veut étudier la genèse et l'évolution des idées de Darwin et constituera le complément indispensable des œuvres du grand penseur. Il faut remercier Francis Darwin et M. A. C. Sewärd de la tâche qu'ils ont entreprise, par conséquent, et souhaiter qu'ils l'achèvent quelque jour en publiant ce qu'il leur reste de documents non encore utilisés. Signalons une merveilleuse table des matières de 60 pages (sur deux colonnes) qui facilite infiniment les recherches, et vaudra aux auteurs un supplément sérieux de gratitude.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

14-20 AVRIL 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Émile Picard* présente un nouveau travail sur certaines surfaces algébriques, pour lesquelles les intégrales de différentielles totales se ramènent à des combinaisons algébrico-logarithmiques, travail dans lequel il étudie quelques cas particuliers.

— On sait que les équations différentielles que l'on rencontre en mécanique sont, en général, du second ordre et bien souvent à coefficients constants, lorsque les liaisons sont indépendantes du temps. Fréquemment aussi, le temps ne figure pas dans les équations.

Il arrive aussi, dans bien des cas, que les mouvements qu'on étudie n'ont pas besoin d'être discutés dans tous leurs instants et que la détermination explicite du temps n'est pas indispensable, mais que l'équation en elle-même n'est pas d'une discussion aisée. Lorsqu'il s'agit d'une seule variable, on peut considérer le problème comme revenant à l'étude d'un mouvement rectiligne et, dans ce cas, la discussion et l'intégration peuvent être facilitées en opérant comme *M. E. Vallier* l'indique dans sa note sur la discussion et l'intégration des équations différentielles du second ordre à coefficients constants.

ASTRONOMIE. — *M. Ch. André* annonce que, malgré des conditions assez défavorables, l'observation de l'éclipse de lune des 11-12 avril 1903, à l'Observatoire de Lyon, a permis d'obtenir les époques de neuf immersions et de six émersions d'étoiles, ainsi qu'un ensemble de mesures sur une appulse, dont les conditions paraissent devoir être favorables au calcul.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Le grand temple d'Abou-Simbel, en Nubie, est séparé de son voisin, le petit temple dédié à la reine Nephertari, par une coulée de sable très fin descendant du plateau supérieur, haut d'environ 60 mètres au-dessus du niveau du Nil. Tous les rochers circonvoisins sont formés par le grès de Nubie manganésifère, d'un beau jaune d'or. Immédiatement au nord du petit temple, un autre ravin, rempli de sable très fin aussi, descend en entonnoir borné au nord et au sud par deux crêtes rocheuses. La pente en est extrêmement raide ; *M. Lortet* l'évalue à peu près à la moitié d'un angle droit. Aussi, lorsqu'on y arrive par le plateau supérieur, on ne peut pas croire qu'il soit possible de descendre une déclivité pareille, sans être précipité dans le fleuve, qui forme au bas de la pente des remous peu rassurants. Cette descente est cependant possible, pour peu qu'on sache garder l'équilibre. Grâce à la fluidité du sable, on enfonce à mi-jambes, mais, à chaque pas fait en

Digitized by Google

avant, on voit couler autour de soi une épaisse couche de sable formant une zone mobile presque circulaire.

Lorsqu'on est arrivé ainsi à mi-chemin entre la crête supérieure et le Nil, on entend peu à peu un ronflement sonore se produire sous les pieds, dans la masse sableuse mise en mouvement.

Ce bruit ressemble à celui que produirait un train éloigné ou, peut-être plus exactement, au ronflement d'une dynamo en activité. En même temps, on sent très nettement que les pieds et les jambes sont secoués par une trépidation légère. Le son émis par le sable persiste pendant plusieurs minutes, quand bien même on reste immobile.

Ce phénomène bizarre, qu'on peut reproduire à volonté, dure jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la base de la coulée, là où le sable n'a plus qu'une faible profondeur. M. Lortet, considère ces sons si intenses, comme dus à la mise en mouvement des grains de sable, ajoutant qu'il ne peut dire, cependant, comment les petits chocs, que reçoivent les particules sableuses, peuvent engendrer un bruit d'une pareille intensité, ni s'il y a, dans les rochers sous-jacents, des cavités pouvant augmenter par leur résonance la force de son produit. Il faudrait, pour résoudre le problème, pouvoir faire, dit-il, une exploration sérieuse de la localité.

Depuis son retour au Caire, on a affirmé à M. Lortet que, à Tor, au pied du Sinaï, dans certaines conditions analogues, les coulées de sable fin émettent des sons de cloche.

Quoi qu'il en soit, M. Lortet appelle l'attention des voyageurs, des géologues et des physiciens, sur un phénomène qu'ils pourront constater facilement et à volonté à Abou-Simbel, et qu'il serait intéressant d'étudier avec une précision scientifique, c'est-à-dire **sur les sons émis par le sable en mouvement.**

PHYSIQUE. — Dans une note précédente, *M. Georges Meslin* avait signalé le dichroïsme que peuvent présenter les liquides dans un champ magnétique, c'est-à-dire l'inégalité d'absorption des deux composantes lumineuses qui vibrent parallèlement et perpendiculairement au champ magnétique. Aujourd'hui il continue l'étude de ce phénomène dans une nouvelle communication ayant pour titre : **le dichroïsme magnétique et électrique des liquides.**

Parmi les remarques auxquelles ce déchroïsme a donné lieu, il a constaté que :

1° Le phénomène se produit pour des liquides tels que le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, la benzine, le bichlorure d'étain, associés à certains corps colorés tels que le bichromate de potasse, le sulfate de cuivre, l'hélianthine, la roccelline, ou plus exactement tenant en suspension des particules de ces matières absorbantes. Tout se passe comme si le champ donnait à ces particules une orientation suivant les lignes de forces et comme si les vibrations subissaient une absorption particulière, suivant qu'elles sont parallèles ou perpendiculaires aux filaments ainsi constitués dans la masse liquide ;

2° La nature du liquide employé, celle de la substance solide et, enfin, le groupement des deux corps, influent très énergiquement sur l'intensité du phénomène ;

3° Le dichroïsme est susceptible de se produire de deux façons et d'être caractérisé par un signe ; car la vibration la plus absorbée peut être celle qui s'effectue parallèlement au champ, ou celle qui lui est perpendiculaire. Le premier cas est analogue à celui qui se présente dans les cristaux dichroïques positifs, tels que le quartz enfumé, l'auteur l'appelle le *dichroïsme positif*, par une sorte d'extension de la remarque de Babinet sur l'absorption généralement plus intense de la vibration la plus lente. Le second cas est analogue à celui qui se présente dans la plupart des cristaux négatifs tels que la tourmaline ; il le désigne sous le nom de *dichroïsme négatif* (sans que cela préjuge rien au sujet du signe de la réfringence possible).

Enfin, M. Meslin a cherché si le champ électrique ne produisait pas des phénomènes analogues ; il ne l'a constaté qu'avec l'hélianthine dans le sulfure de carbone, qui donne alors un dichroïsme négatif, tandis que cette même liqueur donne un dichroïsme positif dans le champ magnétique ; en cherchant la rotation du plan de polarisation, il a constaté, cette fois, une biréfringence appréciable ; on sait, d'ailleurs, que le champ électrique produit une double réfraction notable (phénomène de Kerr), tandis que la biréfringence magnétique n'a guère été constatée jusqu'à présent, sauf dans le cas des flammes absorbantes.

ÉLECTRICITÉ. — La projection de la matière autour de l'étincelle électrique. — Dans une série d'expériences sur la décharge électrique dans la flamme, expériences dont il a rendu compte l'année dernière (1), *M. Jules Semenov* avait observé que la matière du pôle négatif ne se portait pas nécessairement vers le pôle positif et que, par des artifices quelconques, on pouvait dévier ou même arrêter complètement le courant négatif de la matière, sans interrompre le courant électrique.

En poursuivant ces recherches, il a voulu se rendre compte, d'une part, de quelle façon la matière du pôle positif était transportée sur le pôle négatif et, d'autre part, s'il existait un moyen de faire dévier du trajet de l'étincelle la vapeur du pôle positif, sans empêcher la décharge de se produire.

Dans ce but, il a employé deux méthodes : l'une consistant à étudier les dépôts formés sur des lames de verre autour de l'étincelle ; l'autre se réduisant à l'analyse spectroscopique d'une étincelle qui traverse une flamme longue et mince.

Les résultats de la première méthode montrent que les gaz et les vapeurs, traversés par une étincelle, sont projetés autour de celle-ci dans toutes les directions, grâce à l'élévation brusque de la température. Le sens du courant de décharge ne paraît exercer aucune influence sur le sens de cette projection. Quant à la seconde série d'expériences qui visait l'étude spectroscopique de l'étincelle traversant une flamme fine, placée entre deux électrodes métalliques, il s'ensuit que les vapeurs métalliques, qui se produisent sur les deux électrodes, au lieu de se diriger sur l'électrode opposée, sont entraînées par la flamme, si bien que la région médiane de l'étincelle en demeure complètement dépourvue.

D'où l'auteur conclut que le transport de la matière par l'étincelle n'est pas une condition essentielle de la décharge électrique et que ce transport n'est qu'un phénomène secondaire.

RADIOACTIVITÉ. — F. Himstedt et Eugène Bloch ont montré que les rayons du radium agissent sur la conductibilité électrique du sélénium, de telle sorte que la diminution de résistance observée est du même ordre de grandeur que les modifications produites par la lumière

(1) Mai, juin et juillet 1902.

Digitized by Google

et par les rayons de Rœntgen, mais qu'elle se manifeste plus lentement.

D'autre part, W.-J. Russell a réalisé plusieurs expériences qui établissent que le peroxyde d'hydrogène agit d'une manière intense sur la plaque photographique, et J. Sperber a étudié l'action photochimique de l'essence de térébenthine. Enfin, dans de récents travaux, L. Graetz a prouvé que les phénomènes, produits par le peroxyde d'hydrogène, sont, en plusieurs points, analogues à ceux que donnent les rayons cathodiques et ceux de Becquerel, mais que l'énorme influence de la température sur l'action photographique est une propriété caractéristique de ces nouvelles radiations.

M. Edmond van Aubel, à son tour, vient de faire des recherches **sur l'action des nouveaux corps radioactifs sur la conductibilité électrique du sélénium.** Les résultats qu'il a obtenus montrent que les corps radioactifs agissent sur le sélénium, comme la lumière ou les radiations de Rœntgen, mais que leur influence se fait sentir beaucoup plus lentement; ils paraissent établir aussi que le peroxyde d'hydrogène et l'essence de térébenthine émettent des rayons.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une récente communication, *MM. Paul Sabatier* et *J.-B. Sanderens* avaient indiqué que l'alcool éthylique est facilement dédoublé en aldéhyde et hydrogène par le cuivre réduit agissant entre 200° et 330°. Le nickel réduit amène un dédoublement analogue, mais l'aldéhyde formée est partiellement décomposée, et cette destruction est d'autant plus importante que la température est plus haute. La mousse de platine, le cobalt réduit se comportent d'une manière peu différente. Ces deux chimistes montrent aujourd'hui, dans une note ayant pour titre : **dédoublement catalytique des alcools par les métaux divisés : que** les alcools primaires forméniques donnent lieu à des réactions similaires.

Ils font observer notamment que le cuivre réduit est de beaucoup préférable au nickel, au cobalt et au platine, pour réaliser pratiquement le dédoublement des alcools primaires forméniques en hydrogène et aldéhydes correspondantes. Son emploi constitue en réalité une méthode avantageuse de préparation de ces dernières; la seule difficulté pratique, qu'on y rencontre, est la condensation des aldéhydes, quand elles sont très volatiles, parce que l'hydrogène dégagé en entraîne une certaine quantité; or pour rendre celle-ci peu importante, il est nécessaire d'opérer la condensation à température aussi basse que possible.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *M. Gaston Bonnier* présente à l'Académie **un hygromètre respiratoire** imaginé par *M. Pierre Lesage*.

Cet appareil, très simple, est destiné à mesurer la tension de la vapeur d'eau dans les poumons.

Les mesures faites avec cet hygromètre à condensation d'un dispositif spécial montrent que l'air rejeté par les poumons n'est jamais saturé, que son humidité est plus grande dans les parties profondes, que la tension de la vapeur d'eau dépend de l'humidité ou de la sécheresse de l'air inspiré, enfin qu'elle varie avec la nature et l'état du sujet.

Ce nouvel appareil pourra rendre de grands services aux physiologistes et aux médecins.

En effet, c'est en en faisant usage que l'auteur a pu constater que les germes introduits dans les voies respiratoires se développent plus ou moins, suivant l'humidité de l'air inspiré ou suivant la profondeur à laquelle ils se trouvent.

PSYCHOPHYSIOLOGIE. — L'étude physiologique de nombreux mourants a montré à *MM. N. Vaschide* et *Cl. Vurpas* une similitude dans la production et la succession des différents phénomènes par lesquels l'individualité s'achemine à la mort, permettant d'établir de véritables lois qui présideraient à la connaissance du problème de la **physiologie de la mort.** Dans un cas heureux même, ils ont pu recueillir des tracés précis du pouls capillaire, de la respiration, du cœur. Ils ont enregistré ces divers phénomènes, et ont eu ainsi le graphique de la dernière respiration, du dernier battement cardiaque.

Dans tous ces cas, ils ont scrupuleusement observé les sujets pendant tout le cours de leur maladie; ils ont assisté à toutes les modifications psychologiques et biologiques qui avaient marqué le cours et les diverses phases de leur affection; ils ont suivi pas à pas, minute par minute, les malades dans leur agonie et ont soigneusement noté leurs spasmes, leurs moindres mouvements, leurs derniers gestes. Les battements cardiaques, l'état du pouls, l'aspect de la respiration ont spécialement attiré leur attention. Le pouls était observé au niveau de la région carotidienne, où il est le plus fort et observable à l'œil par les ressauts qu'il imprime à la peau de cette région, et où il peut de la sorte être comparé, lié, si l'on peut ainsi dire, à la modalité de la respiration, en même temps qu'on peut suivre facilement les modifications et les expressions de la mimique, ainsi que la position des yeux, l'aspect du regard, etc. Dans le cas où les phénomènes physiologiques purent être enregistrés graphiquement, le pouls capillaire fut pris à la main droite et à la main gauche, avec des tambours différents et à des vitesses différentes; il en fut de même pour la courbe respiratoire, le tracé cardiaque.

MM. Vaschide et Vurpas ne rappellent que les données générales, montrant la succession des phénomènes qui caractérisent la mort.

Il résulte de leurs racherches que, au point de vue biologique, du moins dans la mesure où ils ont pu observer leurs sujets, il est possible de distinguer trois grandes phases dans la dissolution finale de l'organisme :

La *première* consiste et trouve sa manifestation dans des modifications vaso-motrices, respiratoires et circulatoires, qui se rapprochent sensiblement des troubles qu'on observe chez les animaux dont l'écorce cérébrale a été détruite. Les troubles vaso-moteurs finissent souvent par une paralysie vaso-motrice, qui précède même d'assez loin les changements consécutifs qui caractérisent l'agonie et la mort.

La *deuxième* phase se traduit par l'activité bulbaire typique et par des troubles de la coordination, qui rappellent schématiquement certaines affections de la moelle.

Quant à la *troisième* phase, ce qui la caractérise, c'est l'existence de râles respiratoires ainsi qu'un amoindrissement de la vitalité générale. La survie semble due alors, en grande partie, à la vie intrinsèque du muscle cardiaque et à sa force impulsive. Le cœur agit, dans ce cas, mécaniquement, et c'est grâce à son action excitatrice sur le phrénique que la respiration s'effectue, soit sous une forme superficielle, soit sous une forme d'inspirations profondes et rares.

En somme, disent MM. Vaschide et Vurpas, on meurt par étapes. On assiste d'abord à l'épuisement de la conscience et des phénomènes psycho-physiologiques, qui constituent la personnalité.

Puis vient l'agonie du bulbe, agonie d'autant plus lente et plus variée que les sujets subissent l'influence

Digitized by Google

de maladies infectieuses ou que, timides par nature, ils ont été émus par la crainte de la mort, émotion qui a une physionomie bien particulière au point de vue psycho-physiologique.

La troisième étape est la mort du cœur, mort toujours lente, agonisante. Le cœur se défend par lui-même, dans l'organisme envahi par des déchets de toutes sortes; il représente la suprême source de vie et ouvre ainsi la voie, plus qu'on pourrait le penser, à la connaissance de tout un monde de phénomènes biologiques inconnus et peu étudiés, même chez les animaux, où l'expérimentation a libre cours et peut se renouveler à volonté.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *M. Balland* envoie une note **sur les principales légumineuses alimentaires des colonies françaises**, c'est-à-dire sur l'Arachide ou Pistache de terre, de provenance américaine; le Cajan, vulgairement désigné sous les noms de Pois d'Angola, Ambrevade, etc., originaire de l'Afrique équatoriale; les Doliques, dont il existe plusieurs espèces; le Haricot courbé, très répandu dans les pays tropicaux, représenté par de nombreuses variétés; le Haricot mungo, souvent désigné sous le nom de Lentille du Cambodge, Lentille malgache; le Haricot ordinaire, qui est originaire d'Amérique; le Soja, dont la culture remonte à la plus haute antiquité en Chine et au Japon; enfin le Woandzou, très commun à Madagascar, où il est désigné sous le nom de Vohanjobory.

ANTHROPOLOGIE. — *M. Albert Gaudry* présente une intéressante étude intitulée: contribution à l'**histoire des hommes fossiles**, et qu'il a entreprise à propos de la dernière découverte de squelettes humains (1901 ou 1902) dans l'une des grottes des Baoussé-Roussé dites de Menton (Italie), la grotte des Enfants, où *M. Émile Rivière* trouva, en 1874 et 1875, deux squelettes entiers d'enfants, revêtus encore d'un pagne de coquillages marins.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

CHIMIE

La couleur des bronzes anciens. — Un chimiste américain, *M. Waldemar Koch*, a étudié récemment la couleur des bronzes anciens. Ceux-ci sont tantôt verts, tantôt bleus: le bleu et le vert étant d'ailleurs très pâles. La coloration vert foncé ordinaire, qui constitue la patine, est due, on le sait, à du carbonate de cuivre basique; elle n'a guère d'inconvénients. Mais les colorations vert pâle et bleu pâle, correspondant à d'autres actions chimiques, sont plus dangereuses. La corrosion bleu pâle se présente par taches, principalement dans les parties creuses, peu exposées. Elle a l'aspect finement pulvérulent, et on a cru pouvoir lui attribuer une origine bactérienne. Ce serait à tort, d'après M. W. Koch. Le chimiste américain a réuni environ un gramme de cette substance, sur des pièces grecques et égyptiennes, et a constaté qu'elle se compose de 50 p. 100 de carbonate de soude, de 25 p. 100 de carbonate de cuivre, et de 25 p. 100 de sable avec une trace de stannate de soude. L'abondance du carbonate de soude suggère l'hypothèse suivante: tant que le bronze est resté enfoui dans le sol sec aucune réaction ne s'est produite. Mais à l'air, et à l'air humide, il en a été autrement. L'acide carbonique de l'air, en présence de l'humidité, a pu se combiner avec le carbonate de soude, d'où formation du carbonate acide de soude qui a attaqué le métal, formant du carbonate de cuivre en régénérant du carbonate de soude qui, combiné avec le carbonate de cuivre, forme un sel double, bien connu, de couleur bleue. Du reste, l'expérience directe a justifié cette hypothèse: on a exposé à l'humidité du bronze avec un peu de carbonate de soude; la corrosion bleue s'est faite. Cette corrosion peut s'enlever sans peine par un bain à 100° C. pendant une heure. La corrosion ou couleur vert pâle se rencontre aussi en taches, parfois en couches de plusieurs millimètres d'épaisseur; elle se distingue de la patine ordinaire par sa teinte plus claire et par son apparence plus pulvérulente. A l'analyse, on constate qu'elle ne renferme pas de carbonate de soude; elle consiste exclusivement en carbonate de cuivre. On a de la peine à l'enlever. Le mieux est d'immerger la pièce dans une solution de soude caustique chaude à 5 p. 100 pendant plusieurs minutes; puis on gratte un peu, on baigne de nouveau, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien, en finissant par un lavage à l'eau pure, ou légèrement acidulée. Mais ce traitement fait disparaître aussi la patine ordinaire, et on sait que l'œuvre la plus authentiquement ancienne, et la plus admirée des collectionneurs, experts, archéologues, etc., n'attirerait plus l'œil d'un seul d'entre eux si, ayant perdu sa patine, elle pouvait être considérée comme récente, et n'avait, pour la recommander, que ses mérites intrinsèques. Aussi comprend-on que M. W. Koch déconseille plutôt le nettoyage des bronzes, même pour les débarrasser d'un mal qui les tuera à la longue, sauf quand il s'agit de la corrosion bleue seule qui peut s'enlever sans dommage pour la patine, et qui est plus nuisible que la corrosion verte, moins activement, et moins rapidement, nuisible.

Propriétés et composition chimique de l'essence de néroli portugal. — Cette essence est obtenue par la distillation de fleurs d'oranger douces. *M. Eugène Theulier* (*Bull. Soc. Chim.*, t. 27, p. 278) a étudié ses propriétés tant au point de vue physique qu'au point de vue de sa constitution. C'est un liquide jaune foncé à odeur particulière, de densité 0,86 à 23°, dont le pouvoir rotatoire à la même température est de 29°30'; elle laisse déposer par un froid énergique des petites lamelles cristallines et nacrées fondant à 55°. Par distillation fractionnée, et traitement consécutif de chaque portion, M. E. Theulier a pu isoler ou déterminer la présence du camphène droit liquide, du limonène droit et du linalol droit.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le Comité international de Météorologie. — Le premier essai d'organisation d'un Congrès international de Météorologie date de 1845; une conférence fut tenue à cette époque à Cambridge à l'occasion du congrès de l'Association britannique. Les difficultés rencontrées pour l'uniformité des observations terrestres furent trouvées trop sérieuses pour que des dispositions définitives pussent être adoptées. En 1853, une nouvelle conférence fut organisée par *Maury* à Bruxelles; elle traita de la météorologie maritime.

Rien de définitif ne fut fait pour la météorologie terrestre jusque vers 1890 époque de l'organisation des services de prévision des tempêtes. En 1872, une conférence fut tenue à Leipzig à l'occasion du congrès des Natura-

Digitized by Google

listes allemands ; cette conférence eut un succès marqué et devint le point de départ des réunions ultérieures, au nombre de dix-sept depuis, savoir : conférence de Leipzig (1872) ; congrès de Vienne (1873) ; conférence maritime de Londres (1874), réunion du comité permanent à Utrecht ; réunion du comité permanent, Londres (1876) ; réunion du comité permanent, Utrecht (1878) ; congrès de Rome (1879) ; réunion du comité permanent, Berne (1880) ; réunion du comité international, Copenhague (1882) ; réunion du comité international, Paris (1885) ; réunion du comité international, Zurich (1888) ; conférence de Munich (1891) ; réunion du comité international, Upsala (1894) ; conférence de Paris (1896) ; réunion du comité international, Saint-Pétersbourg (1899) ; réunion du comité international, Paris (1900).

Un résumé des résolutions prises dans ces différentes réunions jusqu'à la conférence de Munich a été publié par feu *Wild* dans le volume XVI de son « Repertorium für Meteorologie ». Un certain nombre de ces résolutions ont été modifiées depuis surtout en ce qui concerne les instruments et leur usage.

Baromètres. — L'usage des baromètres anéroïdes comme instruments indépendants a été condamné et il a été décidé que tous les baromètres types, aux Offices centraux, seraient comparés aux baromètres étalons du Bureau international de Poids et Mesures à Paris.

En ce qui concerne les corrections, les lectures dans les tables climatologiques doivent être données non réduites au niveau de la mer. Il est désirable d'appliquer la correction de gravité et, en tout cas, il doit être indiqué, dans les tables, si cette correction a été faite ou non et quel en est le montant.

Thermomètres. — Dans ce cas aussi les thermomètres types devront être comparés au thermomètre d'air étalon du Bureau international. Aucune recommandation n'a été faite au sujet de l'exposition du thermomètre, par suite de l'impossibilité de satisfaire aux exigences de tous les climats. Les météorologistes ont à se reporter à cet égard aux mémoires publiés par Wild et autres.

Le besoin d'un thermomètre à maximum réellement bon a été signalé ; pour les thermomètres à minimums, l'usage de l'alcool amylique a été recommandé au lieu de l'esprit-de-vin ordinaire. Les lectures des thermomètres à maximums et à minimums doivent être faites à la dernière heure d'observation du jour.

Humidité. — Le sujet a été traité avec ampleur et l'on insiste sur l'emploi de la ventilation avec le réservoir mouillé. Au congrès de Saint-Pétersbourg, *M. Pernter* a proposé d'abandonner l'usage de l'hygromètre à réservoir sec et humide et de revenir à l'hygromètre à cheveu, mais sa proposition n'a pas été adoptée.

Vent. — Aucune forme générale d'anénomètre n'est recommandée. Pour désigner la direction du vent on a adopté les lettres anglaises N., E., S., W. à cause des erreurs que pouvait causer l'usage de O pour Est en allemand et Ouest en français.

Nuages. — A la conférence de Munich, un schéma international pour les observations sur les nuages, leur direction et leur vitesse, a été adopté pour une année. A la même conférence, la classification des nuages proposée par *Abercomby* et *Hildebrandsson* a été adoptée et a servi de base à l'atlas international des nuages.

Pluie. — Il a été décidé de placer des pluviomètres en des endroits où ils ne soient pas exposés à être couverts par la neige ni éclaboussés du sol. Il a été recommandé de noter spécialement les jours où la pluie n'atteint pas la limite de 1 millimètre et d'ignorer les chutes inférieures à $0^{mm},1$. Deux colonnes doivent être remplies pour la neige, l'une donnant la quantité, l'autre l'épaisseur sur le sol.

Glaciers. — Une recommandation générale a été faite pour l'institution de mesures des mouvements des glaciers.

Un code international a été adopté pour les télégrammes de prévision du temps. C'est à la conférence de Paris (1896) que fut arrêté le plan des ascensions internationales de ballons organisées par M. Hergesell, de Strasbourg, et c'est à Rome que fut élaboré le plan d'observations circumpolaires de 1882-1883.

Un comité spécial présidé par sir Rücker a été nommé en 1896, à la conférence de Paris, pour l'étude du magnétisme terrestre déjà abordé à la conférence de Munich (1891).

Radiation solaire et variations diurnes. — Si l'on considère l'ensemble d'un certain nombre d'éléments météorologiques à la surface de la terre, on constate deux phénomènes. On constate d'abord que, chaque jour, il y a, dans chacun des éléments, une variation ; il y a ce qu'on a appelé les périodes semi-diurnes. On constate, en second lieu, que ces périodes sont parallèles : toutes les courbes s'élèvent en même temps, et toutes s'abaissent en même temps. Si enfin, aux courbes qui précèdent on compare la courbe actinique solaire, et si on construit un graphique du tout, on arrive au résultat que voici :

La courbe actinique est simple, ou peu s'en faut. Brusque ascension dès le matin ; plateau couvrant la plus grande partie de la journée ; avec léger fléchissement vers le milieu de la journée, puis chute rapide au soir, et zéro pendant toute la nuit.

Considérons maintenant la courbe de température. Dans ses grandes lignes, elle concorde avec les précédentes avec cette différence toutefois qu'il n'y a pas entre le jour et la nuit les différences profondes qu'accuse la couche actinique. La courbe s'élève du matin vers midi ou une heure, atteint son maximum, et redescend jusque vers le matin ; il n'y a qu'un maximum et un minimum. Passons à la courbe traduisant les variations de l'humidité atmosphérique. Ici, une différence commence à se manifester dans la variation diurne. Celle-ci n'est plus simple, comme les précédentes ; elle est double. Il y a deux ascensions et deux chutes : ascension de cinq ou six heures du matin à midi ; puis de quatre à sept heures ; chutes de midi à quatre heures, et de sept heures du soir à cinq ou six heures du matin. A vrai dire, les choses se passent comme si dans la grande ascension qui se fait pendant le jour, un fléchissement temporaire se produisait. La chute et l'ascension de l'après-midi sont sensiblement moins importantes que la chute de la nuit et l'ascension de la matinée. La courbe de la tension de vapeur ressemble absolument à celle de l'humidité ; le parallélisme est complet. La couche du potentiel électrique ne change pas d'allures ; elle est, elle aussi, parallèle à la précédente — aux deux précédentes. Mais une différence importante se produit. Ici, il y a deux variations, nettement prononcées, et presque aussi accusées l'une que l'autre ; deux variations qui, en fait, sont parallèles aux deux précédentes, mais beaucoup plus accusées. Ici, il y a une ascension de quatre ou cinq heures du matin à neuf heures ; et une autre de deux à sept ou huit heures du soir ; les descentes se faisant de neuf heures du matin à deux heures après-midi, et de neuf heures du soir à trois ou quatre heures du matin. Enfin, la courbe de la pression barométrique est parallèle à la

Digitized by Google

précédente, mais plus accusée encore. Au total, en passant de l'élément température à l'élément pression, par les intermédiaires indiqués, nous passons de la variation unique à la variation double, bien accusée.

Maintenant si on fait les mêmes opérations pour les mêmes éléments, en en considérant les variations non plus à la surface du sol, mais dans les hauteurs de l'atmosphère — à quelques centaines de mètres, déjà, — c'est tout autre chose. En gros, toutes les courbes se calquent sur celle de la température, sur la courbe à variation unique. Et si l'on joint aux éléments précédents, la courbe du vent, et la courbe de variation magnétique, on constate le même phénomène, le même cycle, et les mêmes variations se présentent au même moment de la journée.

A quoi tient cette différence? Telle est la question que se pose *M. Bigelow* dans un important travail que publie la *Monthly Weather Review* (vol. 30, fasc. 12). Et il y répond en mettant tout au compte de la vapeur d'eau, et des oscillations verticales que présente la courbe aqueuse de l'atmosphère sous l'influence de l'échauffement par les rayons solaires. Les explications dans lesquelles il entre sont trop longues pour qu'il soit possible de les résumer brièvement; mais les météorologistes se reporteront au travail de M. Bigelow. Il nous suffira d'avoir indiqué le problème qui se posait. Et il nous suffira aussi d'indiquer qu'en définitive les variations du potentiel électrique et du magnétisme terrestres sont, non pas des phénomènes d'un ordre spécial, plus ou moins mystérieux, mais des conséquences naturelles, bien qu'indirectes, de phénomènes météorologiques occasionnés eux-mêmes par la radiation solaire. Et, bien que la courbe de celle-ci soit simple, on comprend, par les explications de M. Bigelow, qu'elle détermine, dans certains éléments, une variation diurne double.

GÉOLOGIE

Les gisements de charbon du Natal. — Au moment où l'Afrique du Sud est certainement appelée à prendre un développement industriel considérable, il est bon de faire remarquer que cette partie du continent africain contient de puissantes réserves de combustible. C'est le cas tout particulièrement pour le Natal, en même temps que pour certains points du Transvaal et de la colonie du Cap.

Les districts houillers du Cap peuvent se partager en quatre régions. Une première comprend la mine Indwe, qui fournit en fait presque tout le charbon qui s'extrait au Cap, et qui est réunie par un embranchement avec le réseau ferré principal. Une deuxième région comprend les exploitations de la compagnie Cyphergat, la houillère Wallsend, les mines Fairview, et enfin l'exploitation Sterkstroom. Le troisième district est celui de Molteno, et enfin le dernier est dans le sud-ouest de Molteno. Les gisements houillers du Natal sont situés dans l'extrême nord de la colonie, et ils s'arrêtent à une ligne qui serait tracée suivant une orientation est-ouest à 20 kilomètres de Ladysmith. Toutefois, en dehors de cette région, on trouve d'autres veines houillères, dont on ne connaît pas encore la valeur, près d'Estcourt et sur le littoral au nord du mont Edgecombe. Dans la région que nous avons indiquée d'abord, les gisements se tiennent à une hauteur de 1 100 à 1 200 mètres au-dessus du niveau de la mer, et horizontalement. Une douzaine de veines ont été découvertes, mais on n'en exploite actuellement que quatre ou cinq; c'est surtout dans la région de Dundee qu'est poussée l'exploitation; la veine y atteint jusqu'à $1^m,35$ d'épaisseur, et c'est de la houille de bonne qualité. Plus au nord, du côté d'Ingagane, on a trouvé des veines qui ont $1^m,80$ au moins, et qui peuvent donner également de bon charbon. Dans le district de Newcastle, le bien nommé, les veines sont variables comme épaisseur et comme qualité.

L'extraction dans le Natal augmente rapidement. En 1897, elle était de 244 000 tonnes, puis de 387 000 en 1898; elle a baissé naturellement par suite de la guerre à 328 000 en 1899 et à 244000 en 1900, mais s'est relevée à 569 000 en 1901. C'est bien autre chose que la production des charbonnages du Cap, qui n'avaient donné que 192 000 tonnes en 1898. On comprend d'ailleurs que les champs d'or du Witwatersrand constituent un marché de consommation précieux pour la houille du Natal.

Nous ajouterons que, en dehors du Natal, l'Afrique du Sud anglaise, dans la Rhodésie, contient certainement d'importants gisements de combustible minéral : à 280 kilomètres de Buluwayo, on sait que ces gisements couvrent une superficie de plus de 800 kilomètres carrés.

BIOLOGIE

Les odeurs protectrices. — Bon nombre d'animaux, on le sait, émettent des odeurs fortes, le plus souvent déplaisantes, au moins pour l'homme. Et les naturalistes ont souvent considéré ces odeurs comme jouant un rôle important dans la biologie de l'animal : l'odeur le protégerait et servirait à éloigner des ennemis possibles. Il est certain que la moufette par exemple — dont l'odeur, odieuse, du reste, est si forte qu'elle continue, de l'automne au printemps, à s'exhaler de l'endroit où une moufette a été mise à mort (d'apres Audubon) — il est certain que la moufette est très généralement respectée par les carnassiers. Mais d'autres odeurs ne sont guère protectrices. Il est vrai qu'elles jouent alors un autre rôle. Elles constituent un caractère sexuel secondaire, souvent limité à un seul sexe, grâce auquel les mâles et femelles se retrouvent à la saison des amours, et qui disparaissait une fois celle-ci passée. Il y a des phalènes qui exhalent une odeur de musc; seuls les mâles la présentent, et uniquement à l'époque de l'accouplement. Le crocodile exhale aussi une odeur de musc, mais à la même saison également. Un canard d'Australie émet une odeur marquée, mais ceci est spécial au mâle, et l'odeur est plus forte en été. Chez l'Echidné, il y a aussi production d'odeur pendant la saison d'accouplement : on l'observe chez les deux sexes.

Mais chez beaucoup d'animaux il s'exhale des odeurs fortes qui ne semblent rien avoir de sexuel, et qui, d'autre part, ne paraissent nullement conférer une protection particulière à l'égard d'autres animaux. Bien plus, il semblerait que certaines odeurs attirent certains ennemis. Les corneilles paraissent avoir un goût spécial pour les insectes à odeur forte. Certains oiseaux goûtent fort, encore, tels myriapodes qui exhalent une odeur marquée d'acide cyanhydrique. Peut-être faut-il conclure de ces faits que les goûts des animaux, en fait d'odeurs, diffèrent sensiblement des nôtres. Au reste, il y a entre les différentes races humaines, des différences de goût marquées. Beaucoup de sauvages aiment des odeurs que les civilisés considèrent comme répugnantes, l'odeur d'un crocodile mort est délectable aux narines des Kroos; les Coréens se régalent de *kmichi* — navets, piments, poisson sec, et vinaigre, mélangés et fermentés — et

Digitized by Google

mille exemples du même genre pourraient être cités. Les civilisés même, aiment, ou au moins tolèrent l'odeur du gibier faisandé et du fromage. D'autre part, les animaux se montrent parfois difficiles. Les porcs sauvages de Java ont une aversion insurmontable pour l'odeur de l'urine humaine, aussi les tient-on à distance des cultures en pendant dans celles-ci des chiffons imprégnés d'urine. Le congre dévorera du poulpe ou du poisson imbibé de triméthylamine, de térébenthine, d'iodoforme, de camphre, de fromage, mais il refusera de la chair cuite, ou « avancée ». Ceci prouve qu'il en est des odeurs comme des goûts et des couleurs; cela ne se discute pas.

La fonction alcoolique. — *M.E. Duclaux*, dans son Traité de microbiologie, faisait observer que la fonction alcoolique est très répandue. Il se fait de l'alcool même dans le sol. Des recherches récentes de *MM. Stoklasa* et *Cerny* il résulte qu'il se fait de l'alcool aussi à l'intérieur des animaux. Ces deux expérimentateurs mettent en présence un morceau d'animal, et une solution de glucose, le tout parfaitement aseptique naturellement, et ils constatent qu'une fermentation alcoolique incontestable s'établit; il se forme de l'acide carbonique et de l'alcool en quantités très appréciables. Comme dans le cas des levures, il se trouve ici une zymase. On n'a pas oublié les recherches de *Buchner*, montrant que la fermentation des sucres est due à une zymase sécrétée par les levures, et pouvant déterminer la fermentation après avoir été séparée de celle-ci par l'action du broyage et de la pression. On n'ignore pas, non plus, que cette zymase a été trouvée par MM. Stoklasa et Cerny dans les tissus des plantes, et qu'elle a pu être extraite par un procédé similaire. En constatant la présence de la zymase dans les tissus animaux, MM. Stoklasa et Cerny établissent la généralité du phénomène. Après avoir constaté l'action fermentatrice d'un morceau de muscle par exemple, sur une solution de glucose, ils ont traité du muscle frais par des procédés appropriés, en arrivant à ce résultat qu'ils ont obtenu une poudre qui n'est autre chose que de la zymase, et qui détermine tous les phénomènes de la fermentation alcoolique. La fonction alcoolique est donc générale; tous les tissus vivants sont aptes à déterminer la fermentation alcoolique des sucres; tous sont pourvus de zymase alcoolique. Il serait fort intéressant, maintenant, de connaître le rôle et l'importance de la fonction alcoolique dans la vie des organismes.

SCIENCES MÉDICALES

Pénétration des bactéries dans les plantes par les stomates. — D'habitude quand une plante est envahie par une maladie parasitaire, l'infection s'est faite par une blessure, par une écorchure quelconque. Elle peut se faire autrement, comme vient de le constater *M. E. F. Smith* (*Science* du 20 mars) à propos d'une maladie qui atteint les feuilles et le fruit du prunier du Japon. Cette maladie est due à un *Pseudomonas;* et l'organisme parasitaire pénètre par les stomates. Il reste un certain temps dans la chambre stomatique; après quoi il se fraye une route à travers les tissus où il ne tarde pas à se multiplier abondamment, déterminant sur les feuilles des lésions qui aboutissent à des pertes de substance du genre de celles qu'occasionnerait le passage de grenaille de plomb et, sur les fruits, des dépressions arrondies, noirâtres, qui sont le point de départ de fissures profondes. Au reste c'est encore par les stomates qu'un autre *Pseudomonas* s'insinue dans les feuilles et les inflorescences du maïs. Il est bien possible que les stomates constituent une voie d'infection plus importante qu'on ne le pensait jusqu'ici.

Le scorbut sur la « Discovery ». — Ce n'est pas sans quelque surprise qu'on a appris, en recevant, par le *Morning*, des nouvelles de la *Discovery*, que la célèbre expédition antarctique anglaise a eu à souffrir du scorbut. Elle a été organisée et surveillée par des comités éminents, et pourtant le scorbut s'est montré; il a même à tel point éprouvé l'un des officiers que celui-ci a dû abandonner ses compagnons et rentrer en Angleterre. Ceci est singulier car, on le sait, le scorbut n'existait pour ainsi dire plus; ce mal a disparu de la plupart des marines civilisées, et nul n'ignore que dans la mémorable expédition du *Fram* vers le pôle Nord aucun cas de scorbut ne se produisit. Le scorbut a pour cause un vice dans l'alimentation, et surtout dans les aliments; l'usage du citron, on le sait, est parfaitement inutile si l'on fait usage d'aliments avariés. Par conséquent, il semble que l'approvisionnement de la *Discovery* laisse à désirer. Il laisse même beaucoup à désirer. Une partie semble avoir été de qualité telle qu'elle empoisonnait les chiens; et la proportion de ces aliments de mauvaise qualité était telle que la *Discovery*, quand le *Morning* la rejoignit, commençait à se trouver à court. Or la *Discovery* était partie depuis treize mois seulement, avec un approvisionnement pour trois ans. Il doit y avoir quelque fabricant de conserves qui a fait une belle opération financière avec l'expédition de la *Discovery*...

ZOOLOGIE

Identification d'un dieu égyptien. — Les Égyptiens, on le sait, avaient beaucoup de dieux. Ils avaient divinisé bon nombre d'animaux en particulier, et bon nombre de représentations des dieux figuraient ceux-ci sous forme de corps humains pourvus de têtes d'animaux. Ainsi Horus porte une tête de faucon; Sébak, une tête de crocodile; la déesse Bast, une tête de chat, et ainsi de suite. Mais parmi les divinités du panthéon égyptien il y en avait une qui embarrassait fort les archéologues. C'était le dieu Seth, frère et meurtrier d'Osiris dont il essaya encore de tuer le fils Horus. Ce Seth, malgré sa très répréhensible attitude, fut déifié, lui aussi, et la tradition rapporte qu'il fut chassé d'Égypte. Expulsé, il s'improvisa roi du désert. Il connut des fortunes très diverses, étant à certains moments en grande défaveur; à d'autres, au contraire, objet d'une vénération très particulière. Ce dieu Seth nous est parvenu sous forme de statues diverses. Ces statues portent une tête étroite, allongée, avec longues lèvres et narines bien droites. Au-dessus de chaque œil, il y a une petite protubérance, et les oreilles sont longues, étroites et droites. Les archéologues ne savaient trop quel animal cette tête pouvait bien représenter. Ils cherchèrent, et ne trouvant pas consultèrent les zoologistes. Ceux-ci ne furent pas plus heureux. Ni dans la faune vivante, ni dans la faune fossile ils ne découvraient d'animal ayant pu servir de modèle.

Maintenant, toutefois, tout s'explique, nous dit un savant allemand, *M. Wiedemann*. La tête du dieu Seth, c'est tout simplement celle de l'okapi, le mammifère récemment découvert dans l'Ouganda par *Sir Harry Johnstone*. L'okapi a sans doute été connu des Egyptiens, s'il

Digitized by Google

n'a vécu en Egypte, car il n'y a pas à se méprendre sur l'analogie des caractères de la tête du dieu Seth — enfin identifié — et de la tête du quadrupède qui est si longtemps resté inconnu à la zoologie. L'archéologie peut adresser à cette dernière des remerciements.

Un nouveau singe. — *M. Thomas* a fait connaître à la Société zoologique de Londres un nouveau singe de provenance chinoise, c'est le *Rhinopithecus brelichi*. Le premier Rhinopithèque que l'on ait connu est le *Rh. roxellanæ*, découvert au Moupin en 1870, et signalé par *M. Armand David*. Le second date de 1897, c'est le *Rh. bieti*. Aux deux espèces françaises, M. Thomas ajoute donc une espèce anglaise. Celle-ci vient du Kwei-Chan, au sud de Szé-Chouan et au sud-est du Mékong supérieur. L'animal est de grande taille; sa queue a près d'un mètre de long; le pelage est long, également de couleur gris ardoisé, avec des taches jaunâtres sur les membres et une tache blanche entre les épaules; comme les autres Rhinopithèques, la nouvelle espèce a le nez très retroussé et très court.

ANTHROPOLOGIE

Les dents et mâchoire de l'homme préhistorique. — *M. W. Wright*, professeur d'anatomie à l'University de Birmingham, a récemment fait une étude fort intéressante (relatée dans le *British-Med. Journal* du 4 avril) sur les dents et les mâchoires d'une série de crânes préhistoriques provenant du Yorkshire. Ces crânes appartiennent à deux catégories : il y en a 47 du néolithique et de l'époque du bronze; et 20 autres appartiennent au début de l'âge du fer. Ces derniers sont principalement dolichocéphales et très probablement teutons; les premiers sont principalement brachycéphales et doivent appartenir aux races celte et ibérique, pures, ou en mélange.

Les uns et les autres frappent par leur excellente condition en ce qui concerne le nombre, la régularité et la santé des dents. Chez les crânes de l'âge du bronze, les dents sont le plus souvent au complet et en parfait état. Un seul crâne présentait une dent cariée, la première molaire inférieure gauche. Mais chez quatre d'entre eux on trouvait les signes d'abcès alvéolaires. Dans aucun des crânes on n'a trouvé de signes de dents complémentaires ou surnuméraires. Les secondes molaires inférieures paraissent être invariablement quadricuspides, et les fosses canines sont généralement très profondes. Une canine inférieure était bicuspide : anomalie assez fréquente chez les préhistoriques, mais rare chez les civilisés modernes.

DÉMOGRAPHIE

Une colonie de Mormons au Mexique. — Une loi défend la polygamie aux États-Unis, et cette loi est fort gênante pour les Mormons. Aussi quelques-uns de ceux-ci, ne voulant pas provoquer de conflits, ont-ils quitté l'Utah pour se réfugier en des lieux où nul ne viendrait leur chercher chicane. C'est ainsi qu'un groupe de Mormons s'est établi au Mexique, sur la côte orientale de la Sierra Madré, à 350 kilomètres environ au sud d'El Paso. La colonie, ou plutôt les colonies, car les immigrants se sont répartis en agglomérations différentes, comptent 3000 individus, à peu près. Un correspondant de journal américain qui a passé huit mois parmi ces Mormons et a vécu dans six familles polygames déclare que jusqu'ici tout va pour le mieux. Il a été frappé de la tenue générale des villages : aucun café, aucune maison de jeu, aucune maison mal famée. Pas de prison non plus; pas un seul *policeman* : les colonies n'en ont pas l'emploi. La jeunesse semble être élevée de façon très stricte, la danse est interdite dans les réunions sociales. Et les mères s'applaudissent d'avoir quitté l'Utah : si le voyage a été dur, et si les privations ont été nombreuses, au moins ont-elles la grande satisfaction d'avoir soustrait leurs enfants à l'influence vicieuse et corruptrice qu'exerce partout l'élément gentil sur l'élément mormon dans les communautés mixtes. Il convient d'ajouter que dans les colonies américaines la polygamie, a beaucoup diminué. Les jeunes gens se contentent d'une seule femme, généralement, et paraissent se bien trouver de leur modération. Les vieux Mormons, toutefois, qui tiennent à la polygamie, assurent qu'il se fait encore des mariages polygames. Mais ces unions deviennent de plus en plus rares.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La multiplication des grands cargo-boats. — Concurremment avec les paquebots à très grande vitesse, faits simplement pour les passagers (leurs énormes machines et leurs approvisionnements en combustible occupant toute la place disponible dans les cales), la marine marchande moderne adopte un second type de navires : les *cargo-boats*, des bateaux de charge, de proportions également considérables, parfois gigantesques, destinés principalement à transporter les marchandises à allure raisonnable quoique relativement rapide. De la sorte le fret n'a pas besoin d'être élevé, d'autant que ces navires prennent également des passagers, ceux qui ne sont pas enfiévrés de vitesse et qui veulent ne pas payer trop cher leur passage. Les marchandises peuvent ainsi traverser les mers assez vite, sans cependant être grevées de tarifs de transport exagérés.

Ce qui prouve bien la multiplication de ces bateaux de charge de grandes dimensions, c'est le simple relevé des navires marchands lancés par un seul des grands chantiers anglais, le chantier Harland and Wolff, durant l'année 1902. On y trouve 6 vapeurs munis de la double hélice, ce qui semblait, il y a encore peu de temps, un luxe réservé uniquement aux transatlantiques à passagers et à allure vertigineuse. Le plus petit de ces navires de charge est l'*Iowa* qui n'en jauge pas moins 8370 tonnes (ce qui est réellement considérable), et possède une machine des plus perfectionnées, à triple expansion, d'une puissance de 4 800 chevaux. C'est ensuite l'*Orita*, pour lequel la jauge brute officielle est de 9 815 tonneaux. et dont la machinerie, à quadruple expansion, représente 6500 chevaux. Nous ne trouvons que 4850 chevaux à bord du *Corinthic* et de l'*Ionic* (chiffre, du reste, coquet pour des bateaux à marchandises), mais leur jauge dépasse 12200 tonnes. Signalons ensuite l'*Arabic*, dont la machinerie est faite pour développer une puissance de 10 850 chevaux, et dont la coque jauge 15 865 tonnes. Enfin le prototype de l'immense cargo-boat moderne, c'est le *Cedric*, le gigantesque *Cedric*, dont la jauge atteint 20 984 tonnes (23 144 tonnes avec les superstructures), et dont la machine a une puissance de 13350 chevaux.

Il se contente d'une allure de 17 nœuds, qui semble lente aux clients des derniers *Lévriers de l'Océan*, mais qui est énorme si on la compare à celle des steamers de

Digitized by Google

charge qui étaient uniquement employés jusqu'à ces dernières années.

L'ostréiculture en Russie. — Après être demeurée bien longtemps une sorte de monopole de fait pour la France, puis pour quelques contrées exceptionnelles, l'ostréiculture se vulgarise de plus en plus, et c'est ainsi qu'en Russie la culture des huîtres commence de se pratiquer, en même temps qu'augmente considérablement la consommation de ces mollusques.

Cette consommation est rendue possible dans bien des régions grâce à la multiplication des voies ferrées, notamment dans les steppes arides de la Russie centrale, et cette intensité de la demande est telle que le Gouvernement a cru nécessaire de défendre la pêche sur certains bancs. Empressons-nous de dire que, en parlant d'ostréiculture, nous entendons la chose dans son sens le plus restreint, car on se contente pour l'instant de mettre les mollusques qui ne sont pas expédiés directement sur les lieux de consommation, dans des bassins de réserve, où ils ne sont point élevés véritablement. Ces bassins de réserve se trouvent en Crimée, à Sébastopol, et à Goudaout, dans le Caucase. Les huîtres sont draguées dans la Mer Noire, dont la faible salaison semble des plus favorables à ces coquillages; à Novorossisk, les huîtres déjà relativement triées se vendent sur place de 2,50 à 3 roubles le mille ; elles valent en gros de 25 à 30 roubles le mille à Moscou ou à Pétersbourg, et le prix de détail est de 30 à 40 roubles. Pour expliquer la différence énorme entre le prix sur place et le prix du gros dans les deux capitales, il faut songer qu'on n'expédie guère sur ces villes que les plus grosses, ce qui entraîne un déchet d'un tiers environ, et aussi que, sans tenir compte des frais d'emballage et de perte dans un voyage de 48 heures, le transport en lui-même coûte quelque 0,40 à 0,50 rouble par mille.

L'huître de la Mer Noire, qui atteint les dimensions de l'Ostende, a la chair très tendre et d'un goût fort délicat; on en trouve des bancs naturels d'une étendue considérable tout près de la côte. Notons d'ailleurs, que pour remédier aux conditions encore fort imparfaites du commerce des huîtres en Russie, ce pays fait une consommation énorme de mollusques parqués provenant de l'Europe occidentale, mollusques qui, dans les grands centres, se vendent de 2,50 à 3 roubles la dizaine.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

La marine américaine. — *Schiffbau* donne, d'après le rapport de *M. Bowles*, chef des constructions navales des États-Unis, les renseignements qui suivent sur les nouveaux navires de guerre américains : les cuirassés *Connecticut* et *Louisiana* et les croiseurs cuirassés *Washington* et *Tennessee* dont la construction vient d'être décidée :

Cuirassés.

	Mètres.
Longueur totale	138,97
Largeur	23,41
Tirant d'eau maximum	8,07
Déplacement correspondant	17,770 tonnes.

Il y aura deux machines à triple expansion, d'une puissance totale de 16500 chevaux, alimentées par douze chaudières Babcock et Wilcox. L'approvisionnement normal de charbon sera de 900 tonnes.

Le blindage comprendra : une ceinture totale de 279 millimètres d'épaisseur maximum, deux tourelles barbettes dont l'une, de 305 millimètres, quatre barbettes latérales de 203 millimètres, un pont blindé à 37 millimètres dans la partie horizontale et 63 millimètres aux pentes.

L'artillerie comprend :

4 canons de 305 millimètres, par paires dans les tourelles principales à l'avant et à l'arrière;

8 canons de 203 millimètres, également par paires dans des tourelles secondaires latérales;

12 canons de 178 millimètres à tir rapide, en flancs;

20 canons de 76 millimètres à tir rapide.

Il n'y aura pas de tube lance-torpilles. L'équipage comprendra 803 hommes.

Les croiseurs auront les dimensions suivantes :

	Mètres.
Longueur	156,62
Largeur	22,20
Tirant d'eau maximum	8,23
Déplacement	15,950 tonnes.

Deux machines à triple expansion, d'une puissance totale de 23000 chevaux-vapeur, assureront une vitesse de 23 nœuds. L'approvisionnement de charbon sera de 900 tonnes. Blindage de 127 millimètres au centre, réduit à 76 aux extrémités; pont blindé à 56 millimètres aux pentes.

L'artillerie comprendra :

4 canons de 254 millimètres par paires dans des tourelles à l'avant et à l'arrière;

16 canons de 152 millimètres en flancs;

20 canons de 76 millimètres à tir rapide.

Pas de tube lance-torpilles ; 754 hommes d'équipage avec amiral à bord.

HISTOIRE DES SCIENCES

Les origines de la géométrie. — *M. Loria* (Gènes) retrace les origines et le développement de la géométrie antérieurement à 1850. Son travail peut se résumer de la façon suivante : il est impossible de déterminer la première origine des recherches géométriques, mais il est certain que les Assyriens et les Babyloniens étudièrent nombre d'importants problèmes de géométrie. Chez les Egyptiens, la géométrie prit une grande importance et manifesta une tendance particulière vers les applications pratiques. L' « âge d'or » de la géométrie grecque fut contemporain de l'école d'Alexandrie dont les principaux représentants furent *Euclide*, *Archimède* et *Apollonius*; Héron d'Alexandrie et Claudius Ptolemy tiennent aussi un rang éminent parmi les géomètres grecs, et l'âge « d'argent » de la géométrie grecque a été surtout marqué par *Eutocius*, *Proclus* et surtout *Pappus*. La suprématie romaine marque la décadence de la géométrie, décadence qui se continue durant le moyen âge; la renaissance des mathématiques ne commença qu'avec l'apparition de Leonardo *Fibonacci*, vers l'an 1200, et, avant la fin du XVIe siècle, on pouvait noter les noms de *Tartaglia*, *Cardan* et *Ferrari*; puis parurent en France : *Viète*, *Mydorge*, *Pascal* et *Desargues* ; *Henry Savile* d'Oxford et *Kepler* sont aussi de cette période. Enfin les méthodes analytiques de *Fermat* et de *Descartes* ouvrirent une ère nouvelle. *M. Loria* montre ensuite l'influence des méthodes infinitésimales sur l'étude de la géométrie et examine en particulier le développement de l'étude des courbes et des surfaces à trois dimensions.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 4 avril 1903). — *M.* et *Mme Lapicque :* La loi d'excitation électrique et les décharges de condensateur. — *M.* et *Mme Lapicque :* Variation de la loi d'excitation électrique pour les muscles de la grenouille suivant la rapidité de la contraction. — *P.-E. Launois* et *P. Mulon :* Les cellules cyanophiles de l'hypophyse chez la femme enceinte. — *P.-E. Launois :* Les cellules sidérophiles de l'hypophyse chez la femme enceinte. — *Paul Mulon :* Note sur une réaction colorante de la graisse des capsules surrénales du cobaye. — *Gustave Loisel :* Sur l'emploi d'une ancienne méthode de Weigert dans la spermatogenèse. — *C. Delezenne* et *A. Frouin :* Nouvelles observations sur la sécrétion physiologique du pancréas. Le suc pancréatique des bovidés. — *Gellé :* Les points identiques ou correspondants des deux labyrinthes. — *A. Théohari* et *Aurèle Babès :* Note sur une gastrotoxine. — *Klippel* et *Lefas :* Eosinophilie dans le tabes. — *G. Fleig :* A propos de l'importance relative du mécanisme humoral et du mécanisme réflexe dans la sécrétion par introduction d'acide dans l'intestin. — *Gley* et *Richaud :* Action de la gélatine décalcifiée sur la coagulation du sang. — *G. Linossier* et *G.-H. Lemoine :* Influence de l'orthostatisme sur le fonctionnement du rein. — *G. Linossier* et *G.-H. Lemoine :* Influence de l'orthostatisme sur la sécrétion urinaire, au point de vue séméiologique. — *G. Bonnamour* et *A. Policard :* Sur la graisse de la capsule surrénale de la grenouille. — *Maurice Arthus :* Notes pour servir à l'histoire de la sécrétion gastrique. — *Maurice Breton :* Examen histologique d'une greffe de la muqueuse gastrique, pratiquée suivant le procédé de M. Arthus. — *H. Bierry :* Recherches sur les néphrotoxines. — *H. Bierry :* Recherche et dosage du lactose en présence du glucose dans les urines. — *Fernand Arloing :* Sur l'infection tuberculeuse du Chien par les voies digestives. — *H. Stassano* et *F. Billon :* La lécithine n'est pas dédoublée par le suc pancréatique même kinasé. — *Sellier* et *H. Verger :* Étude expérimentale des fonctions de la couche optique. — *Verger* et *Abadie :* Sur un cas de stéréoagnosie au cours d'une polynévrite. — *M. Cavalié :* Note sur les connexions entre les neurones.

— Annales de l'Institut Pasteur (février 1903). — *Borrel :* Épithelioses infectieuses et épthéliomas. — *Borrel :* Étude expérimentale de la clavelée. — *Besredka :* De la fixation de la toxine tétanique par le cerveau. — *Dimitriewsky :* Recherches sur les propriétés anti-tétaniques des centres nerveux de l'animal immunisé.

— Janus (mars 1903). — *Filippo Rho :* L'enseignement à l'École de santé maritime et coloniale à l'Université de Naples. — *Wilhelm Ebstein :* Carl von Linné als Arzt. — *H. Gros :* Les œuvres de Jean-François Xavier Pugnet. — *Robert Ritter von Töply :* Aus der Renaissancezeit. — *P. Pansier :* Experimenta Magistri Gilliberti. — *Franz Strunz :* Die Entstehungsgeschichte der Lehre von den Gasen.

— Archives de médecine navale (mars 1903). — *Fallier :* Établissements hospitaliers en Islande. — *Valence :* Le couchage du matelot. — *Moulinier :* Lèpre observée dans la région de Lang-Son (Tonkin) parmi les populations de race tho. — *Le Méhauté :* La prophylaxie par l'eau de boisson dans la marine.

— Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris (Ve série. — Tome III, 1902, fasc. V). — *M. Pelletier :* Contribution à l'étude de la phylogenèse du maxillaire inférieur. — *Talé :* Moyen de fixation des objets de collection. — *Le Double :* A propos d'un cas de communication de la fente sphénoïdale et du trou grand rond de l'alisphénoïde humain. — Sur quelques variations des trous optiques. — *A. Laville :* Coquilles tertiaires éocènes roulées dans le gravier pléistocène de Cergy. — *Huguet :* Les Juifs du Mzab. — *P. Nicole :* Le dieu Jahvé. — *A. Viré :* Influence de la lumière et de l'obscurité sur la transformation des animaux. Observations et expériences. — *Verneau :* Notice sur Thomas Wilson. — *L. Manouvrier :* Notice sur Arsène Dumont. — *L. Mayet :* Une brochette de mâchoires humaines. — *L. Manouvrier :* Notes sur un cas de T sincipital incomplet et sur une autre lésion énigmatique du crâne. — *L. Capitan :* Étude sur l'Exposition de la délégation en Perse sous la direction de M. de Morgan. — *M. Baudouin* et *G. Lacouloumère :* Les mégalithes des dunes comme repère de chronologie préhistorique. — *Huguet :* Sur les Touaregs. — *Girard de Rialle :* Sur l'âge de la pierre au Chili. — *M. Baudouin :* Un nouveau genre de tératopage : Les hypogastropages de type opérable. — *L. Azoulay :* Liste des phonogrammes composant le musée phonographique de la Société d'Anthropologie. — *Ad. Bloch :* De la race qui précéda la Sémites en Chaldée et en Susiane. — *Le Double :* Du redressement de la courbure à concavité inférieure et de l'état rectiligne de l'articulation squamo-pariétale. — Sillon tempoco-pariétal externe. — *P. d'Enjoy :* Le pays des Tsings. Étude de l'organisation politique de la Chine.

Publications nouvelles.

— La prospection des mines et leur mise en valeur, par *Maurice Lecomte-Denis.* — Un vol. in-8° de 550 pages avec figures; Paris, Schleicher, 1903.

— Les indiscrétions de l'histoire, par l'auteur du « Cabinet secret » (*Cabanès*). — Un vol. in-12 de 340 pages avec 10 fig.; Paris, Michel, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

— Traité élémentaire de géométrie a quatre dimensions. Introduction à la géométrie à *n* dimensions, par *E. Jouffret.* — Un vol. in-8° de 213 pages, avec 65 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 7 fr. 50.

— L'acétylène. Théorie, applications, par *Marie-Auguste Morel.* — Un vol. in-8° de 172 pages avec 7 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903 — Prix : 5 francs.

L'acétylène est découvert depuis plus d'un demi-siècle et son importance a été reconnue dès les remarquables travaux de M. Berthelot.

Il n'y a pas encore dix ans, on ne savait produire ce gaz qu'en très petite quantité et par des procédés longs et coûteux. Ce corps était un pur produit de laboratoire, et il ne serait peut-être jamais sorti de ce domaine sans l'importante découverte du procédé industriel de fabrication du carbure de calcium.

La nature s'est plu à semer sous nos pas, un peu partout, le carbonate de calcium et le charbon, matières premières du carbure de calcium. Comment se fait-il que ce corps, qui est le résultat d'une réaction analogue à celle qui se passe dans un haut fourneau, n'ait pas été plus tôt découvert? C'est que le carbure de calcium est plutôt du domaine de la Thermochimie que de celui de la Chimie proprement dite. Il appartient à une catégorie de corps, les carbures métalliques, qui ne peuvent être formés qu'à des températures extrêmement élevées, qui n'ont pu être obtenues que par les fours électriques.

Les deux premiers chapitres de cet ouvrage sont spécialement consacrés à l'exposé des généralités sur les hydrocarbures métalliques.

L'histoire, la préparation, les propriétés et les applications du carbure de calcium font l'objet du chapitre III.

Dans les deux chapitres suivants sont étudiées les propriétés physiques, chimiques et organoleptiques de l'acétylène.

Les nombreuses applications de l'acétylène sont passées en revue dans le chapitre VI.

Enfin, l'auteur a exposé des recherches personnelles sur les appareils producteurs de gaz acétylène dans le dernier chapitre.

Dans la partie théorique il a relaté les différents travaux des savants français et étrangers, et dans la partie pratique il s'est borné à parler des applications relevant de la science et à donner la description des appareils répondant aux conclusions auxquelles nous a conduit la théorie.

Digitized by Google

— Technique des analyses chimiques, médicales, industrielles, de Produits Alimentaires et Pharmaceutiques à l'usage des Pharmaciens, par *J. Tarbouriech*. — Un vol. in-12 de 510 pages ; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 6 francs.

En dehors de toute préoccupation théorique, cet ouvrage réunit, sous un volume relativement restreint, un nombre considérable de renseignements précieux, épars jusqu'ici dans les traités spéciaux ou noyés dans la foule des énumérations encyclopédiques. C'est un choix de méthodes analytiques qui, suivant le désir de l'auteur, joignent autant que possible « la simplicité de la pratique à l'exactitude des résultats ».

Dans le premier chapitre intitulé *Le Laboratoire*, on trouve avec le détail de quelques opérations d'analyse courante un recueil très complet des réactifs généraux ou spéciaux les plus fréquemment employés ; les réactifs colorants et précipitants des alcaloïdes ; les formules des principales solutions titrées avec tous les détails nécessaires pour effectuer leur préparation.

Le deuxième chapitre contient les réactions importantes des acides minéraux, celles des bases minérales, des principaux acides organiques et des alcaloïdes, ainsi qu'un certain nombre de tableaux dichotomiques pour la recherche des bases ou des acides minéraux et celle des alcaloïdes.

Dans les chapitres suivants on trouve exposés les détails pratiques de l'analyse de produits industriels tels que : engrais, tartres, potasses, alcools, minerais de fer, monnaies, savons, etc. ; de matières alimentaires : vin, bière, cidre, vinaigre, huiles, lait, farines, etc. ; de sécrétions organiques ; urine, suc gastrique ; de produits pharmaceutiques très nombreux : iodures, bromures, antipyrine, sulfate de quinine, opium, essences, pansements antiseptiques, etc.

Afin de faciliter les calculs souvent complexes que nécessitent la plupart des opérations d'analyse quantitative, l'auteur indique à la fin de chaque dosage une équation unique dans laquelle il suffira d'introduire le nombre lu sur la burette ou déterminé par la balance, pour en déduire, par une simple multiplication ou division la proportion de l'élément cherché dans 100 ou 1000 parties du produit analysé.

Ouvrage conçu dans un esprit pratique et qui sera utilie, notamment aux pharmaciens, de plus en plus nombreux, qui se consacrent aux travaux de l'analyse chimique.

Enseignement et Concours.

— Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Géologie. *M. Stanislas Meunier* a commencé ce cours le mardi 21 avril 1903, à cinq heures, dans l'amphithéâtre de la Galerie de Géologie, et le continuera les samedis et mardis suivants, à la même heure.

Le Professeur étudiera le rôle des êtres vivants dans l'évolution de la surface terrestre, depuis les temps sédimentaires les plus anciens jusqu'à la période actuelle.

Le cours sera complété par des Excursions géologiques que des affiches spéciales annonceront successivement.

— Conférences publiques du dimanche. (Année 1903, 2e série). — 19 avril, Éruption de la Martinique : *M. A. Lacroix*. — 26 avril, Les ancêtres du cheval : *M. Boule*. — 3 mai, Les animaux de l'ancienne Gaule : *M. E. Oustalet*. — 10 mai, Les abeilles et les fleurs : *M. E.-L. Bouvier*. — 17 mai, Les orchidées : *M. J. Costantin*.

Les Conférences auront lieu à trois heures dans le grand amphithéâtre du Muséum.

Bulletin météorologique du 11 au 17 Avril 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 11	762mm,8	7°.3	— 1°,2	15°,2	N.-N.-E. 1	0,0	Beau.	—13° M. Moun. ; —9° M. Vent. ; — 8° Hapar. ; — 4° P.-de-D.	19° Perpignan ; 26° Const. ; 25° Lisbonne ; 20° Oran.
☉ 12 P. L.	758mm,7	8°,1	4°,1	13° 2	N. 3	0 0	Nuageux.	— 8° M. Mou. ; — 5° Hapar., Pic du Midi, M. Vent.	23° Perpignan, Barcelone ; 27° Madrid ; 24° Laghouat.
☾ 13	756mm,6	4°,7	0°,0	11° 3	N.-W. 2	0,3	Nuageux.	— 5° Serv., P. d. M. ; — 3° M. Mou., P.-de-D. ; —2° Wisby.	19° Toulouse ; 29° Palma, Porto ; 27° Alger, Madrid.
♂ 14	759mm,7	4° 0	— 2°,0	10°,4	N.-N.-W. 3	0,0	Nuageux.	— 8° M. Vent. ; — 7° P.-de-D. ; — 6° P. du Midi ; — 2° Yarm.	18° Cap Béarn ; 27° Madrid, Laghouat ; 25° Biskra.
♃ 15	758mm,7	4°,8	— 2°,5	11° 6	W. 4	3,0	Beau.	— 8° P. du M. ; — 7° M Vent. ; — 6° Serv. ; — 3° Hernos.	18° Marseille ; 27° Laghouat ; 26° Madrid ; 23° Nemours.
♅ 16	760mm,2	3° 3	— 1° 9	8° 6	N. 5	0,4	Beau.	— 9° P. du Midi ; — 5° Serv., Herm. ; — 4° P.-de-Dôme.	20° Perpignan ; 28° Laghouat ; 26° Biskra, Madrid, Porto.
♀ 17	764mm,4	2°,8	0°,1	8°,7	N. 4	0,0	Beau.	— 17° P. du M. ; — 10° M. Aig. ; — 9° P.-de-D. ; — 3° Hapar.	16° Cap Béarn ; 28° Laghouat ; 24° Lisbonne, Biskra.
Moyennes.	760mm,16	5°,00	— 0°,49	11°,29	Total.	3,7			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 8°,4 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 24mm à la Calle, 22mm à Vienne le 10 ; 23mm à Vienne le 12 ; 22mm à la Hague le 15 ; 25mm à Lésina, 22mm à Trieste, 20mm à Vienne le 17. — Neiges dans le N. de l'Europe le 15 ; dans le N., le Centre et l'W. du continent, à Paris, Belfort, Lyon-Saint-Genis, Mont Aigoual, le Havre, Briançon, Pic du Midi le 16 ; dans le N. de l'Europe le 17. — Tempête du N. W., à Marseille dans la nuit du 16 au 17.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 25 avril à 0h49m54s du soir. — L'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 2h17m25s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant la plus grande partie de la nuit, et arrive à sa plus grande hauteur à 9h48m35s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passent au méridien à 8h55m27s et 6h37m3s du matin. — Conjonction de *Mercure* et de l'étoile δ Bélier le 26 avril ; de cette planète avec la Lune le 28 ; de la Lune et de *Vénus* le 30. — Ce même jour le Soleil sera en quadrature avec *Saturne*, et *Vénus* passera au périhélie, ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil. — Grande marée de coefficient 1,01 le 29 avril. — N. L. le 27.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43314. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

POUR FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE EN FRANCE

Assemblées générales ordinaire et extraordinaire du 30 mars 1903.

Les actionnaires de la Société Générale se sont réunis, le lundi 30 mars, au siège de la Société: 1° en Assemblée ordinaire pour statuer sur les comptes de l'exercice 1902; 2° en Assemblée extraordinaire pour vérifier la déclaration de souscription et de versement à l'augmentation du capital, constater l'augmentation définitive et modifier, en conséquence, l'article 6 des statuts.

I. — Les comptes présentés à l'Assemblée générale *ordinaire*, par le Conseil d'administration, montrent la progression constante des opérations de la Société, l'augmentation de sa clientèle et aussi de ses bénéfices. Le mouvement de la Caisse s'est élevé de 38 milliards à 43 milliards; celui du Portefeuille commercial est en augmentation de 700 millions et se monte à 37193041 effets représentant plus de 15 milliards, ce qui fait ressortir une moyenne de 406 francs par effet; les encaissements de Coupons se sont élevés à 486851838 francs, en augmentation de près de 34 millions, et les Ordres de Bourse au comptant, qui ont augmenté de plus de 300 millions, se chiffrent par 2 milliards 106 millions. Le solde des Comptes de Chèques, qui, au 31 décembre 1901 était de 251771989 francs représenté par 101383 comptes, s'élève, au 31 décembre 1902, à 259167385 francs représenté par 108469 comptes; le solde de ces mêmes comptes, au 28 février 1903, se monte à 275625617 fr. 96.

Le rapport, après avoir rappelé les circonstances qui, en 1899, ont motivé la transformation de la Société et l'augmentation du capital social, fait ressortir les résultats avantageux de ces mesures, et constate que le bilan de la Société, lequel va dépasser le milliard, a augmenté de 300 millions depuis le 31 décembre 1898, ce qui justifie l'augmentation de capital réalisée en deux fois avec un brillant succès. Le nombre des actionnaires est aujourd'hui de 35000.

La Société a, en 1902: créé onze bureaux à Aubusson, Avesnes, Bagnères-de-Bigorre, Briey, Lézignan, Menton, Morez-du-Jura, Orthez, Sainte-Foy-la-Grande, Vendôme et Vitré; érigé en agences les bureaux de Brignoles et de Chinon; ouvert à Paris, un bureau de quartier à Belleville, et, dans la banlieue, des bureaux à Levallois-Perret et Montreuil-sous-Bois.

Le rapport indique que la Société s'est intéressée à la plupart des affaires importantes qui se sont traitées dans le cours de l'année, et cite notamment: la souscription aux actions nouvelles de la Compagnie internationale des Wagons-Lits; les émissions d'obligations de l'Emprunt Chinois 5 p. 100 1898, de la Société générale des Sucreries et de la Raffinerie d'Egypte, du Gouvernement de l'Algérie, du Gouvernement général de l'Indo-Chine, du Gouvernement princier de Bulgarie, du Gouvernement Tunisien, la Conversion des obligations des Douanes Ottomanes, la Conversion de la Rente Française 3 1/2 p. 100, les émissions de Bons et d'Obligations du Trésor Français, etc.

La Société poursuit le recouvrement du surplus de sa créance dans l'affaire de la Participation Guano, dont la liquidation est encore loin d'être terminée, et sait pouvoir compter sur l'appui du Gouvernement Français. Les produits du Port du Callao ont permis de faire face à l'annuité prévue pour l'amortissement et ont laissé un excédent de bénéfices.

Les bénéfices nets de la Société, y compris le reliquat de l'exercice précédent, se sont élevés à 5359078 fr. 08 sur lesquels 2 millions ont été payés aux actionnaires le 1er octobre 1902. Le Conseil a proposé de distribuer, à partir du 1er avril 1903, 9 fr. 11 par action, soit, après déduction de l'impôt sur le revenu, 8 fr. 50 nets, et de mettre à la réserve 265016 fr. 87.

Cette répartition porte le rendement de l'exercice à 6,14 p. 100 du capital versé.

Le rapport des Censeurs-commissaires constate le développement continu et important de la Société, l'accroissement de ses moyens d'action et de ses affaires, ainsi que la sécurité que procure à sa clientèle la façon dont sont tenus ses principaux services. Il s'associe aux propositions du Conseil, pour la répartition du solde bénéficiaire, et demande aux actionnaires d'approuver le bilan et les comptes qui leur sont présentés.

L'Assemblée a approuvé les comptes de l'exercice 1902 et adopté la proposition du Conseil relative au dividende. Elle a réélu administrateurs, MM. le baron de Crazannes et de Sainte-Anne. Elle a nommé administrateurs, MM. J. Bourget et Maxime Duval; et censeur, M le comte R. de Matharel. Enfin, elle a nommé commissaires pour l'exercice 1903 MM. Lavallée, de Matharel et Thirria.

Ces résolutions ont été votées à l'unanimité.

II. — Le rapport présenté par le Conseil à l'Assemblée générale *extraordinaire* se réfère d'abord aux explications données à l'Assemblée ordinaire sur les raisons qui ont amené le Conseil à porter le capital social à 200 millions, et expose ensuite que les actionnaires sont réunis en Assemblée extraordinaire pour rendre définitive l'augmentation de capital décidée par le Conseil en exécution de l'article 6 des statuts.

L'Assemblée générale, conformément à la proposition du Conseil, a approuvé l'augmentation de 40 millions du capital social, reconnu la sincérité des souscriptions et de la déclaration de versement sur les actions souscrites. Elle a déclaré définitive l'augmentation de 40 millions portant désormais le capital social à 200 millions de francs, et modifié, en conséquence, l'article 6 des statuts.

Ces résolutions ont été votées à l'unanimité.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS

VOYAGE D'EXCURSION AUX PLAGES DE BRETAGNE

TARIF G. V. N° 5 (ORLÉANS).

Du 1er Mai au 31 Octobre, il est délivré des billets de voyage d'excursion aux plages de Bretagne, à prix réduits et comportant le parcours ci-après :

Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Savenay, Questembert, Ploërmel, Vannes, Auray, Pontivy, Quiberon, Le Palais (Belle-Isle-en-Mer), **Lorient, Quimperlé, Rosporden, Concarneau, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Châteaulin.**

ALLER ET RETOUR. — Prix des billets : 1re classe, **45** francs ; 2e classe, **36** francs. — Durée de validité : **30** jours.

Ces billets comportent la faculté d'arrêt à tous les points du parcours, tant à l'aller qu'au retour. Le voyage peut être commencé à l'un quelconque des points du parcours.

Les voyageurs peuvent s'arrêter aux gares intermédiaires situées entre les points indiqués à l'itinéraire, à la condition de déposer, pendant le temps de leur séjour, leurs billets à la gare à laquelle ils s'arrêtent.

Les voyageurs peuvent suivre, à leur gré, l'itinéraire dans le sens inverse de celui indiqué ci-dessus ; ils peuvent également ne pas effectuer tous les parcours détaillés dans cet itinéraire, et se rendre directement sur les seuls points où ils désirent passer ou séjourner, en suivant, toutefois, le sens général de l'itinéraire qu'ils ont choisi et en abandonnant leurs droits aux parcours non effectués. Ils peuvent de même revenir directement à leur point de départ en suivant au retour l'itinéraire parcouru à l'aller.

La durée de validité des Billets de **Voyage d'excursion** peut être prolongée de 10 jours, moyennant le paiement d'un supplément égal à 10 p. 100 des prix ci-dessus. Cette prolongation pourra être accordée **trois fois au plus** ; le supplément à payer pour chaque prolongation de 10 jours sera de 10 p. 100 du prix primitif. La demande de prolongation devra être faite et le supplément payé avant l'expiration de la durée de validité, en tenant compte, s'il y a lieu, de la prolongation déjà payée.

Il est délivré de toute station du réseau d'Orléans pour Savenay ou tout autre point situé sur l'itinéraire du Voyage d'excursion aux plages de Bretagne et inversement de Savenay, ou de tout autre point situé sur ledit itinéraire à toute station dudit réseau, des billets spéciaux de 1re et de 2e classe, comportant une réduction de 40 p. 100 sur le prix ordinaire des places, sous condition d'un parcours minimum de 50 kilomètres par billet.

Ces billets sont délivrés distinctement, le premier pour aller rejoindre l'itinéraire du Voyage d'excursion aux plages de Bretagne, le second pour quitter cet itinéraire lorsque le voyageur l'a terminé ou veut l'abandonner.

Digitized by Google

ANEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fco, et Phies.

NOUVELLES PLAQUES JOUGLA
SONT EN VENTE PARTOUT

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.
H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856
PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

PRIME A NOS ABONNÉS

Nous pensons être agréables à nos lecteurs en leur offrant dans d'excellentes conditions de prix cette nouvelle prime.

Notre coucou chantant est à sonnerie; il mesure 45 centimètres environ de hauteur. La sonnerie s'opère au moyen d'un marteau frappant chaque heure sur un ressort timbre.

Entre chacun des coups du marteau s'ouvre une petite porte placée au sommet de l'horloge; elle livre passage à un oiseau qui répète gaiement chaque heure en imitant le chant du coucou.

Les sculptures de notre coucou, entièrement exécutées à la main, sont très soignées.

Nous recommandons spécialement cette prime dont le prix n'est que de 21 francs.

Emballage, caisse et port compris, 24 francs pour toute la France.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets pris à l'avance.

es gares de Paris, Lyon, Marseille, Saint-enne, Aix-les-Bains et Genève délivrent à ance, par série de 20, des billets, avec 10 p. 100 réduction, pour les gares de la banlieue de ces es et réciproquement.

es billets délivrés pendant les 10 premiers mois l'année sont valables jusqu'au 31 décembre us, et ceux délivrés pendant les mois de no-ibre et décembre jusqu'au 31 décembre inclus l'année suivante.

es demandes doivent être adressées aux chefs gares intéressées ou dans les bureaux succur-s.

VILLE DE PARIS

dj. s. 1 ench. Ch. d. Not. de Paris, le 5 mai 1903.
RRAIN D'ANGLE **QUAI DEBILLY** et rue
LLEBOIS-MAREUIL (Anc. Pompe à feu de Chaillot).
482m,88. M. à p. 550 fr. le m. 2 Terrains av. Félix-ire. Sces 286 m. et 341m50 env. M. à pr. 25 fr. le m.
l. Mes Delorme, rue Auber, 11, et Mahot de la rantonnais, 14, r. des Pyramides, *dép. de l'ench.*

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE
DE LIZEUIL & Cie, à ÉPERNAY

PRIX-COURANT
Carte d'Or . . . . *la bouteille.* 3 fr. 50 | Carte Blanche . . *la bouteille.* 5 fr. »
Cuvée Réservée . . . . *la bouteille.* 8 fr.

Prière d'adresser les commandes à l'Agent Général, **M. J.-P. AZEAU**
TÉLÉP. 549.43 41, rue Caulaincourt, à PARIS

Digitized by Google

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43 314.

N° 18. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 2 Mai 1903.

HARVARD COLLEGE
MAY 12 1903
CAMBRIDGE

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Industrie. — Les divers procédés d'Éclairage par combustion, par **M. E. Tassilly.**

Physique. — Électricité et Matière, par **M. O. Lodge.**

Ethnographie. — Magie et Occultisme en Extrême-Orient, par **M. Jules Regnault.**

Causerie bibliographique. — M. G.-L. Duprat : *le Mensonge.* — M. H. Fielding Hall : *the Soul of a People.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 20 et 27 avril 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — La transmission des dessins par voie télégraphique. — Une nouvelle force directive. — La position du tellure dans le système périodique. — La périodicité des tremblements de terre dans l'Assam. — Phénomènes météorologiques exceptionnels. — Influence de la neige sur la germination des graines. — La contagion par les insectes. — Le chien « Chin » au Japon. — Les chameaux sauvages d'Asie. — La capture des poissons par l'utriculaire. — L'audition chez les sauvages. — Éducation et criminalité politique en Russie. — Malaria et fortune publique. — La distribution d'eau à Philadelphie. — Une nouvelle pomme de terre. — L'industrie vinicole au Chili. — Les nouveaux emplois du liège. — La pisciculture en Suisse.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.	AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.	Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.	Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.	Union postale,.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco. Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés*, **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75 *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75 — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE LIBRARY
MAY 12 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 18 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 2 MAI 1903

INDUSTRIE

Les divers procédés d'éclairage par combustion (1).

L'industrie de l'éclairage est aussi ancienne que le monde, car ce fut une obligation pour les hommes, à l'origine des temps, de produire artificiellement la lumière que la nature leur refusait à intervalles réguliers. Les procédés d'éclairage d'abord rudimentaires se perfectionnèrent lentement, l'art tenant plus de place que la science dans ce développement.

Il faut arriver au XIXe siècle pour constater l'apparition d'une série de découvertes formant jusqu'à nos jours une chaîne continue, dont chaque maillon est digne de fixer notre attention.

Pendant que l'éclairage par combustion marchait de conquêtes en conquêtes, l'éclairage électrique faisait son apparition et ne tardait pas à lui disputer le terrain.

Laissant de côté ce rival dangereux, qui puise son énergie à une source différente, il me reste à vous esquisser, à grands traits, l'histoire des procédés d'éclairage par combustion; mais au préalable et pour mieux définir ce qu'on entend par *combustion*, prenons quelques exemples de réactions simples.

Quand on brûle du charbon, expérience banale, à la portée de tout le monde, on transforme le carbone qu'il contient en gaz : oxyde de carbone ou acide carbonique, suivant la quantité d'air qu'on lui fournit. Une particule de *carbone* exige une particule d'*oxygène* pour se transformer en oxyde de carbone. Il lui en faut deux pour donner de l'acide carbonique.

Pour passer de l'oxyde de carbone à l'acide carbonique, il suffit de le brûler au contact de l'air, ce qui correspond à la fixation de la deuxième particule d'oxygène. Inversement l'acide carbonique, passant sur une colonne de charbon au rouge, reprend la forme oxyde de carbone; ce qui explique le danger que présente l'emploi de certains appareils de chauffage, étant donnée la toxicité bien connue de ce gaz.

Prenons maintenant l'*hydrogène*, ce gaz très léger employé pour gonfler les ballons; il peut brûler au contact de l'air en donnant de la vapeur d'eau, phénomène analogue aux précédents.

Passons à des corps plus complexes et adressons-nous à un gaz, l'acétylène, et à un liquide, la benzine, corps formés tous deux de carbone et d'hydrogène et présentant des liens de parenté tellement étroits que M. Berthelot a montré que l'on pouvait passer du premier au second par simple intervention de la chaleur.

Ces corps vont brûler en donnant de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau résultant de l'oxydation de leurs éléments constitutifs, le carbone et l'hydrogène, par un mécanisme identique à celui indiqué pour le carbone et pour l'hydrogène pris isolément.

Le bois pour brûler subit des modifications plus profondes; les tissus formés surtout de cellulose, c'est-à-dire constitués avec les éléments : carbone, hydrogène, oxygène, sont désorganisés. Il se produit des phénomènes de régression tendant à la formation de substances moins complexes que la cellulose, gazéifiables et de plus en plus simples à mesure que la température s'élève, jusqu'au moment où en présence de l'air elles brûlent en donnant de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau.

(1) Conférence faite à l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

Digitized by Google

Il en sera de même de toutes les substances capables de nous intéresser au point de vue éclairage, soit qu'elles affectent ordinairement la forme gazeuse, soit qu'elles aient été gazéifiées avec ou sans décomposition préalable. Toutes sont susceptibles de brûler en donnant comme termes définitifs de la réaction de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau.

De ces exemples on peut tirer les conclusions suivantes :

On entend par combustible toute substance capable de brûler aux dépens de l'oxygène de l'air, ce gaz étant considéré comme *agent comburant*, et l'on désigne par le mot *combustion* tout phénomène présentant ces caractères.

Industriellement on appelle combustible une substance pouvant constituer une source exploitable de *chaleur* ou de *lumiere*, la *flamme* étant toujours une vapeur ou un gaz en combustion.

C'est à ce dernier point de vue seulement que nous nous placerons, classant immédiatement les procédés d'éclairage par combustion en deux groupes :

1° Éclairage par combustion de corps naturellement solides, liquides ou gazeux;

2° Éclairage par incandescence de solides provoquée par la combustion de corps naturellement liquides ou gazeux.

Montrons la raison de ce groupement.

Dans les procédés rattachés au premier groupe la substance combustible se suffit à elle-même. Il n'y a qu'à régler au moyen d'un dispositif approprié les proportions relatives de combustible et d'air pour obtenir le meilleur rendement en lumière.

Au contraire, dans les systèmes relevant du deuxième groupe, le combustible devient une source de chaleur permettant de porter à l'incandescence un corps solide judicieusement choisi, et qui constitue dans ces conditions le foyer lumineux.

On peut avec le même appareil obtenir successivement ces résultats.

Prenons un brûleur à gaz des laboratoires du type Bunsen; si l'on ménage l'afflux d'air, la combustion du gaz au centre de la flamme est incomplète; il se forme des particules de carbone incandescent et, par suite, il y a production de lumière.

La combustion s'achève sur le pourtour de la flamme avec un dégagement relativement faible de chaleur.

Si l'on supprime complètement l'air, la flamme devient fuligineuse et contient en suspension du noir de fumée, c'est-à-dire du charbon non brûlé, fait qu'il est facile de mettre en évidence et qui se reproduit chaque fois qu'un appareil d'éclairage fonctionne mal.

Si maintenant nous produisons un violent appel d'air, la flamme cesse d'être éclairante, mais devient très chaude et propre à porter à l'incandescence un corps solide, comme du platine, métal inoxydable par essence, ou un oxyde métallique dans lequel le métal, ayant épuisé son affinité pour l'oxygène, se trouve par cela même incapable d'en fixer une nouvelle quantité.

En réalité, c'est toujours l'incandescence qui engendre la lumière, car dans l'éclairage par simple combustion des solides, des liquides ou des gaz, toujours ramenés à cette dernière forme, on peut admettre, en vertu de l'expérience précédente, qu'il y a en quelque sorte *auto-incandescence*.

Ces notions de théorie épuisées, entrons dans le domaine des faits en suivant l'ordre qui préside à notre groupement.

Les premières *chandelles* furent des torches de *résine* qui ne sont plus guère employées que dans quelques villages des Landes et dans nos grandes villes à l'occasion de réjouissances publiques. On les voit encore entre les mains des pompiers pendant les incendies, et il faut avouer que, dans ce cas, la flamme rouge et fuligineuse de ces torches ne semble pas déplacée dans le cadre tragique où se meuvent ceux qui en sont porteurs.

En ce qui concerne l'éclairage domestique il y a mieux; aussi la chandelle fut-elle à son origine, au XIIe siècle, considérée comme une merveille, aujourd'hui bien déchue de son ancienne splendeur. On la préparait par le procédé dit *à la baguette* consistant à arroser avec du suif fondu les mèches suspendues au-dessus d'un vase contenant la matière grasse. On laissait refroidir; puis on recommençait, autant de fois qu'il était nécessaire, jusqu'à obtention de la grosseur désirée. Il ne restait plus qu'à parer les extrémités des chandelles et à les rouler sur une plaque de bois ou de marbre pour leur donner une forme régulière.

Vers le XVIIIe siècle, les chandelles de *blanc de baleine* firent leur apparition.

On sait que cette substance se trouve dans la cavité crânienne des *cachalots*, d'où il résulte qu'elle ne saurait se prêter à des transactions importantes. Au commencement du siècle dernier, l'étude des corps gras, due en grande partie à Chevreul, conduisit à la fabrication de la stéarine ou plus exactement, de l'acide stéarique.

Les *corps gras* sont des combinaisons de *glycérine* et d'acides gras, notamment les acides stéarique et palmitique, tous deux solides, et l'acide oléique liquide. Si ce dernier prédomine, le *corps gras* est *liquide* et constitue une *huile*; si au contraire les *acides solides* l'emportent en quantité, on se trouve en présence d'un corps gras concret comme le *suif* et le *beurre de palme*, ce dernier d'un beau rouge. Ces

Digitized by Google

deux substances sont précisément les *matières premières* de la fabrication de l'*acide stéarique*, vulgairement *stéarine*, produit actuellement le plus employé pour la confection des *bougies*.

Il convient cependant de citer la *paraffine* extraite par refroidissement des huiles lourdes de pétrole, et la *cérésine* provenant d'une cire naturelle, l'*ozokérite*, dont le gisement principal est en Galicie. La *paraffine brute* et l'*ozokérite* sont soumises à des traitements ne différant que dans les détails et ayant pour objet d'obtenir des matières suffisamment décolorées et purifiées pour pouvoir répondre aux usages auxquels on les destine, notamment la fabrication des bougies. Ces produits sont le plus souvent employés en mélange avec l'acide stéarique.

Quant à la *cire*, bien qu'utilisée dès le IVe siècle pour la confection des chandelles, son prix élevé en a toujours restreint l'emploi et c'est encore aujourd'hui un éclairage de luxe à peu près réservé aux églises.

La mèche constitue un organe important de la bougie; autrefois on était obligé de moucher les chandelles afin d'éliminer les résidus de la mèche.

On employait pour cela des mouchettes parfois très artistiques comme celles-ci, mais n'ayant plus actuellement d'intérêt que pour les collectionneurs.

Des travaux dus à Gay-Lussac, Chevreul, Cambacérès, de Milly, permirent de résoudre le problème d'une manière pratique.

A cet effet la mèche est tissée de telle façon qu'elle se courbe à mesure que la bougie brûle. Son extrémité se trouve ainsi portée en dehors de la flamme, et comme le tissu a été imprégné de phosphate d'ammoniaque ou d'acide borique, il s'y forme une perle vitreuse emprisonnant la cendre et se détachant d'elle-même sous l'influence de son propre poids.

Dans une bougie qui brûle, les matières grasses ou autres entrent en fusion et sont portées, par l'intermédiaire de la mèche, dans la flamme où elles se transforment en gaz combustible d'une manière continue.

La bougie est une *usine à gaz* minuscule.

Les diverses qualités de bougie se préparent actuellement par moulage. Je mets sous vos yeux quelques-uns des moules affectés à cet usage : l'un primitif avec un disque perforé pour fixer la mèche à la partie supérieure au fond de l'entonnoir et une cheville de bois pour jouer le même rôle à la partie inférieure; un autre où la cheville de bois est remplacée par une pièce métallique; un troisième pouvant se visser sur une bassine permettant de remplir en une seule coulée un certain nombre de moules. Après coulage et refroidissement les bougies sont extraites du moule. Dans les machines une tige creuse formant piston chasse la bougie de bas en haut, tandis qu'en descendant elle place la mèche dans l'axe du moule rendu libre pour une deuxième coulée. A l'aide de ces machines comme en construit la maison Morane, l'opération du moulage devient presque automatique.

Voici des bougies de stéarine, de cire et de paraffine; elles diffèrent suffisamment d'aspect pour qu'on puisse préciser aisément leur nature.

L'éclairage au moyen des *lampes à huile* jadis fort en honneur tend à disparaître. On employait à cet usage de très nombreuses variétés d'huiles grasses végétales ou animales, parmi lesquelles je citerai comme étant les plus importantes l'huile de *colza*, l'huile d'*œillette* et l'huile de *navette* provenant des graines du chou colza, du pavot et du chou navet, dont voici des échantillons obligeamment fournis par la maison Vilmorin-Andrieux, à côté des huiles correspondantes. L'huile est extraite d'une manière très simple. Les graines sont soumises à la presse après avoir été au préalable broyées et mouillées le plus souvent à chaud. L'huile s'écoulant de la presse est recueillie, traitée par l'acide sulfurique qui carbonise les mucilages en suspension, puis lavée à l'eau et filtrée sur un lit de sciure de bois où elle se dessèche.

La force motrice nécessaire à cette industrie était fournie autrefois par les moulins à vent qu'on peut voir encore en assez grand nombre dans nos départements du Nord et surtout en Hollande où ils servent aujourd'hui le plus souvent à d'autres usages. En voici deux dans un cadre charmant, tout près de Ryswick, sur les bords du canal reliant Delft à La Haye.

La lampe à huile si longtemps en usage n'est pas encore complètement abandonnée de nos jours. Cette longue carrière lui a valu une série de transformations qui ont eu pour effet de modifier considérablement son aspect et son fonctionnement.

La lampe antique se composait d'un vase en métal ou en poterie, ouvert ou fermé et dans ce dernier cas présentant deux ouvertures, l'une pour le passage de la mèche, l'autre servant pour le remplissage et permettant l'accès de l'air à l'intérieur.

En voici quelques exemplaires à des degrés divers de perfectionnement : une lampe grecque, deux lampes romaines et d'autres relativement plus modernes.

Parmi les lampes anciennes il en est une célèbre entre toutes, qui se balance encore à la voûte de la cathédrale de Pise. C'est en la regardant osciller que Galilée fut conduit à énoncer les lois du pendule.

L'un des inconvénients de la lampe antique résulte de ce fait que, le niveau du liquide s'abaissant,

Digitized by Google

l'alimentation de la mèche devient de plus en plus faible. On a essayé d'y rémédier en créant la lampe à réservoir latéral encore actuellement en usage, mais le plus souvent alimentée au pétrole.

Cet appareil est basé sur le principe des vases communiquants, la stabilité du niveau dans le réservoir latéral étant assurée au moyen d'une bouteille d'huile renversée dont le col arrive au contact de l'huile du réservoir.

Dès que le niveau baisse dans le bec et, par suite, dans le réservoir latéral, l'orifice de la bouteille est dégagé, une certaine quantité d'air pénètre dans la lampe et une quantité correspondante de liquide s'écoulant dans le réservoir vient rétablir le niveau primitif.

Si dans cet appareil schématique nous faisons baisser artificiellement le niveau, les phénomènes annoncés vont se produire.

La première lampe mécanique est due à Carcel qui l'imagina en 1800. Elle est constituée de manière à pouvoir mettre en mouvement une pompe qui aspire l'huile et la refoule dans un tube jusqu'au bec.

La lampe Carcel doit à la fixité de la lumière qu'elle fournit d'être encore employée aujourd'hui en France, comme étalon de lumière, dans les mesures photométriques ayant pour objet de déterminer, par comparaison, la valeur des différentes sources lumineuses.

D'un prix élevé, la lampe Carcel a été avantageusement remplacée par la *lampe modérateur* créée par Franchot et comprenant deux organes principaux, le moteur et le modérateur.

Le moteur est constitué par un ressort métallique commandé par une clef et actionnant un piston qui provoque l'ascension de l'huile vers le bec.

Le modérateur a pour but de régulariser cette ascension en la rendant de plus en plus facile à mesure que le ressort se détend et que par cela même son énergie va en diminuant.

Le soin que nécessite cet appareil et les difficultés d'allumage tendent à le faire entrer dans le domaine de l'histoire bien que la lumière de la lampe à huile, particulièrement douce et fixe, soit appréciée des personnes dont la vue est fatiguée.

Nous sommes amené à nous occuper de procédés plus modernes. Je veux parler de l'éclairage au moyen des huiles minérales.

Les huiles minérales naturelles, naphtes ou pétroles bruts, ne sont pas utilisables directement. Ce sont des produits complexes, de couleur très foncée et d'odeur désagréable, dont les principaux gisements sont situés aux États-Unis et en Russie, pays d'où proviennent ces échantillons.

Faisons ensemble, si vous le voulez bien, une courte excursion dans la région pétrolifère du Caucase. Nous voici arrivés dans le chantier de la Société Ackverdoff. Aux éminences qui se détachent du sol correspondent des puits de sondage. Approchons-nous pour en voir un de plus près. Cet assemblage de charpentes, ou *Derrick*, permet d'effectuer le maniement des outils de forage avec l'aide d'une machine à vapeur située à quelque distance, jusqu'au moment où l'on atteint la couche de naphte. Souvent alors, l'huile est projetée avec violence et il se forme une fontaine jaillissante de pétrole.

Dans cette perspective, on a ménagé dans le sol des canaux susceptibles de conduire le naphte dans des bassins qui constituent ainsi de véritables lacs de pétrole.

Une fois la source captée, l'exploitation devient régulière et se fait au moyen de pompes.

Le naphte est dirigé sur l'usine située dans l'espèce à Bakou, où s'effectue le traitement.

Les pétroles bruts fournissent à la distillation des *essences* et des *huiles lampantes;* il reste comme *résidu* des *huiles lourdes* livrées en nature au commerce, ou bien traitées pour l'extraction de la paraffine ou des huiles de graissage, suivant qu'elles sont d'origine russe ou américaine.

Les *huiles lampantes*, purifiées par des traitements à l'acide sulfurique et à la soude, lavées à l'eau, séchées, deviennent propres à la consommation. Les essences, purifiées de même et redistillées, fournissent plusieurs variétés répondant à des usages différents.

Parmi celles-ci on distingue la *gazoline*, dont nous verrons plus loin l'emploi, et l'*essence* proprement dite, utilisée pour l'éclairage, dans des lampes à *éponge*, dont le modèle créé par M. Pigeon est demeuré le type. Chacun connaît cet appareil, dont l'éloge n'est plus à faire, et qui réunit toutes les conditions de sécurité que l'on peut demander à un semblable éclairage, sous condition de ne pas mettre dans la lampe plus d'essence que l'éponge n'en peut absorber et d'effectuer le remplissage à l'abri de tout corps incandescent. Une section pratiquée dans cette lampe montre la disposition intérieure des couches de feutre.

On trouve dans le commerce deux variétés de pétrole : l'*huile minérale ordinaire*, légèrement jaune, et l'*huile de luxe*, rigoureusement incolore, à peine odorante, telle par exemple la *Luciline* de la maison Deutsch. Elles ont même origine, mais l'huile de luxe est constituée par le cœur de la distillation des huiles lampantes, tandis que les portions qui passent au début et à la fin sont mélangées avec du tout-venant pour composer l'huile ordinaire.

L'éclairage au pétrole a fait d'immenses progrès, remplaçant d'une manière à peu près complète

Digitized by Google

l'éclairage aux huiles végétales. Cependant nous verrons, au cours de cette conférence, que le pétrole lui-même est maintenant obligé de se défendre contre des rivaux nés d'hier.

La marche vers le progrès est rapide et continue.

Pour réaliser une bonne lumière avec le pétrole, il faut fournir à la lampe une quantité d'air suffisante pour obtenir la combustion des carbures d'hydrogène constituant le pétrole.

Les divers systèmes de lampes ne diffèrent les uns des autres que par la disposition du bec, l'ascension du liquide se faisant, à de rares exceptions près, par capillarité.

On distingue : les becs plats, les becs ronds à mèche ronde, les becs ronds à mèche plate.

Voici un bec de la maison *Allez frères*, avec deux brûleurs à mèche plate, d'où son nom de *bec Duplex*. Un dispositif spécial procédant du levier et précieux pour les grandes lampes de salon, permet d'effectuer très simplement l'allumage et l'extinction.

Pour obtenir une bonne combustion, on a imaginé la lampe à *double courant d'air*. Dans ce but, le bec, constitué par un cylindre à double paroi, évidé suivant l'axe, présente une ouverture triangulaire qui permet à l'air de pénétrer à l'intérieur du brûleur sans qu'il cesse, pour cela, d'agir extérieurement. En vertu de cette disposition, la mèche, qui a normalement la forme d'un large ruban, prend, à l'extrémité supérieure du brûleur, l'aspect d'une mèche ronde.

Dans le but d'augmenter encore la puissance des lampes, on a eu recours à un artifice déjà ancien et dû à Ménage. Il consiste en un disque métallique ou champignon placé au-dessus de la flamme et pouvant être ainsi rapidement porté au rouge. Une forme spéciale donnée à la cheminée de verre contribue encore à produire une combustion très vive, et par suite un foyer lumineux intense.

Ces exemples suffisent pour donner une idée du fonctionnement des lampes à pétrole.

Tous les systèmes imaginés, et ils sont aujourd'hui fort nombreux, se rattachent aux types que nous avons décrits. Aussi ne me semble-t-il pas indispensable d'en entreprendre l'énumération.

C'est à l'ingénieur français Philippe Lebon qu'est due, en 1785, la découverte du gaz d'éclairage. Bien que ses essais n'aient pas donné de résultat pratique, il faut saluer en lui l'audacieux novateur qui n'a pas craint de songer à faire circuler dans des canalisations, pouvant être très développées, un gaz toxique et inflammable.

La question fut reprise avec plus de succès par Murdoch en Angleterre et par Winsor en Allemagne.

En 1810, Londres vit ses principales rues éclairées au gaz; Paris n'adopta que sept ans plus tard le nouveau procédé, qui ne tarda pas à se répandre dans toute la France.

Chacun sait que le gaz d'éclairage est obtenu par distillation de la houille dans des cornues, à l'abri de l'air. Le mélange gazeux qui s'en échappe est soumis à une série de traitements destinés à effectuer l'élimination de matières inutiles ou nuisibles au point de vue de l'éclairage, comme l'ammoniac, les goudrons, les cyanures, les composés sulfurés, etc.

Toutes ces substances constituent, d'ailleurs, des sons-produits auxquels le développement de la chimie a donné une valeur considérable pour les industries dont elles forment la base.

L'étude du goudron de houille a conduit les chimistes à réaliser cette merveilleuse gamme de colorants artificiels appelés encore *couleurs d'aniline*, dont la genèse est une si belle preuve de la fécondité de l'alliance entre la science et l'industrie. Qu'il me soit permis d'ajouter que M. Lauth, actuellement directeur de l'École de physique et de chimie industrielles de Paris, est l'un des savants qui ont le plus contribué, par leurs travaux, à la création de cette remarquable industrie en France.

Le gaz, après purification, est constitué par un mélange très complexe à base de carbures d'hydrogène associés à divers gaz, notamment l'oxyde de carbone. Il présente une odeur forte qui, loin d'être un inconvénient, permet de révéler les fuites et d'éviter d'une part les explosions, d'autre part les intoxications qu'il pourrait causer grâce à l'oxyde de carbone.

Les appareils à gaz, dont le nombre est considérable, peuvent se diviser en quatre groupes :

Becs ordinaires à air libre, becs à double courant d'air, becs intensifs à air froid, becs intensifs à air chaud.

Les becs ordinaires à air libre sont constitués par un bouton en fonte ou mieux en stéatite, silicate de magnésie naturel, convenant fort bien à cet usage.

Le gaz s'échappe par une simple ouverture (bec bougie), une fente (bec papillon), ou deux canaux perpendiculaires (bec manchester).

On a imaginé une foule de combinaisons sur lesquelles je n'insiste pas.

Le bec à simple ouverture n'a d'intérêt que pour simuler la bougie; dans ce cas on l'entoure d'un cylindre de porcelaine.

Le bec papillon, fort simple, est encore très employé.

Le bec manchester, d'un effet utile inférieur, donne une flamme de largeur constante et présente des avantages quand le bec devra fonctionner entouré d'un globe, dont les chances de rupture se trouvent ainsi diminuées.

Digitized by Google

Le bec à double courant d'air est constitué par une couronne cylindrique percée à sa partie supérieure d'une série de trous suffisamment rapprochés pour que les jets gazeux qui s'en échappent forment une seule nappe.

Le gaz est amené à cette couronne au moyen de deux ou trois conduits partant d'un tronc commun.

La flamme est entourée d'une cheminée de verre qui lui donne de la fixité et active le tirage.

L'air d'alimentation arrive par un cône percé de trous à la partie inférieure de l'appareil et se divise en deux courants, l'un intérieur arrivant au centre de la couronne, l'autre extérieur passant entre la flamme et la cheminée.

Pour lutter contre la puissance des foyers électriques, on a eu recours aux becs intensifs, d'abord à air froid, puis à air chaud.

Sans entrer dans la description de ces appareils, fort nombreux d'ailleurs, je me contenterai de vous donner le principe de la récupération appliquée à ces derniers.

Les corps combustibles ne s'enflammant qu'après avoir été portés à une certaine température, cette observation s'applique au gaz d'éclairage et, dans ce cas particulier, la chaleur étant fournie par la flamme elle-même, il en résulte pour celle-ci un abaissement de température qui diminue d'autant l'incandescence et, par conséquent, le pouvoir éclairant. Pour remédier à cet inconvénient, on a eu l'idée de chauffer au préalable le gaz, l'air ou même les deux, au moyen des chaleurs perdues des produits gazeux de la combustion. L'expérience a montré qu'il suffisait de chauffer l'air. En le portant à 500°, on double le pouvoir éclairant d'une source lumineuse. Le premier foyer construit sur ce principe a été imaginé par Chaussenot en 1836; depuis on en a construit une foule d'autres.

Le gaz d'éclairage tel qu'il est préparé peut être utilisé sans dispositions spéciales, mais il existe d'autres gaz industriels qui s'en écartent par leur teneur en carbone; ce sont : les *gaz pauvres* qui en contiennent moins et les *gaz riches* qui en renferment davantage.

Parmi les gaz pauvres, l'un des plus importants est le *gaz d'eau* obtenu en faisant passer un courant de vapeur d'eau sur du charbon porté au rouge. Il se produit un mélange gazeux, renfermant surtout de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, qui brûle en dégageant beaucoup de chaleur, mais en donnant une flamme peu éclairante. Pour l'employer à l'éclairage, il faut *carburer* ce gaz, c'est-à-dire l'enrichir en carbone, soit au cours de sa formation en faisant arriver dans les cornues des huiles lourdes qui donnent des gaz riches, soit par mélange du gaz pauvre avec des vapeurs de benzine ou des gaz riches préparés isolément. Les gaz pauvres peuvent dans ces conditions présenter de l'intérêt au point de vue de l'éclairage, aussi le gaz d'eau carburé est-il employé à cet effet en Angleterre et aux États-Unis.

Le gaz de bois obtenu par distillation du bois, dans le gazogène Riché par exemple, est du même ordre.

L'avenir des gaz pauvres est surtout dans leur application à la production de la force motrice. Il en est de même de l'air carburé à la gazoline, variété d'essence de pétrole dont j'ai déjà parlé.

Quant aux gaz riches, on les obtient par distillation, à l'abri de l'air, de substances très diverses : huiles lourdes, goudrons, brais, matières grasses, résines, schistes bitumineux d'Autun, lignites d'Allemagne, charbons écossais comme le boghead et le cannel-coal.

Ces derniers servent à régulariser le pouvoir éclairant du gaz d'éclairage, et sont dans ce but ajoutés à la houille, dans les cornues, en proportions calculées. Ils jouent alors le rôle de charbons enrichissants. Le même résultat peut être obtenu en ajoutant au gaz, avant son entrée dans le gazomètre, une certaine quantité de benzine.

La *naphtaline*, qui provient des huiles lourdes de goudrons de houille, peut servir à relever le pouvoir éclairant d'un gaz ; mais comme cette matière, bien qu'assez volatile, est naturellement solide, on ne saurait en introduire dans le gaz, à l'usine même, sans craindre l'engorgement des canalisations. Ce phénomène trop fréquent pendant l'hiver est dû à ce que le gaz en renferme normalement une certaine quantité. La carburation se fait comme dans l'appareil *albo-carbon*, au sein de la lampe même qui supporte le brûleur, et sous l'influence de la chaleur développée par la combustion du gaz.

Le mélange gazeux fourni par la distillation des huiles lourdes ou des matières grasses porte le nom de *gaz d'huile*. Il exige, pour brûler, un volume d'air considérable relativement au gaz d'éclairage pris sous le même volume, et permet d'obtenir des foyers d'une grande puissance.

Alors que le gaz d'éclairage s'altère quand on le comprime, le gaz d'huile supporte fort bien la compression et devient sous cette forme le *gaz portatif* dont les applications, importantes mais un peu spéciales, comprennent l'éclairage des bouées, des balises, des phares, et surtout des voitures de chemin de fer.

C'est ainsi qu'en 1899 on comptait dans le monde entier 88 000 wagons éclairés au gaz d'huile, dont près de 36 000 en Allemagne.

Voici un cylindre de la *Société internationale d'éclairage par le gaz d'huile* muni de son détendeur et alimentant un bec manchester. Dans le détendeur,

Digitized by Google

le gaz passe de la pression à laquelle il a été comprimé dans le cylindre à la pression d'utilisation.

Nous arrivons maintenant à un gaz dont la production industrielle avait, à l'origine, fait concevoir de grandes espérances. Je veux parler de l'acétylène découvert par Davy et si magistralement étudié par M. Berthelot.

Son importance date du moment où l'on parvint à réaliser industriellement la préparation du carbure de calcium.

M. Maquenne avait montré antérieurement que les carbures des métaux alcalino-terreux, au contact de l'eau, donnaient de l'acétylène; mais ce travail ne présentait qu'un intérêt théorique, vu l'impossibilité dans laquelle on se trouvait de préparer industriellement les carbures.

Les remarquables travaux de M. Moissan sur les carbures métalliques, et en particulier sur le carbure de calcium, permirent à M. Bullier de réaliser la préparation industrielle de cette matière, par suite, la production économique de l'acétylène rendant possible son emploi pour l'éclairage.

Je rappellerai que le carbure de calcium s'obtient en faisant réagir le carbone généralement sous forme de coke sur de la chaux à la température du four électrique.

La production industrielle du carbure de calcium eut comme conséquence l'apparition d'un nombre considérable de générateurs d'acétylène destinés à la production de ce gaz, dans le but de pourvoir à l'éclairage de petites villes, d'usines, de locaux industriels ou commerciaux.

En même temps parut une légion de lampes portatives dans lesquelles on produisait l'acétylène au fur et à mesure de sa consommation.

Elles se rattachent, comme les gazogènes, à trois types principaux : les appareils à projection de carbure dans l'eau, les appareils à chute d'eau sur le carbure, enfin les appareils dans lesquels l'eau en montant vient en contact avec le carbure. La *lampe Chabaud* que je mets sous vos yeux appartient au deuxième groupe.

Quelques accidents, qui firent sensation, eurent pour effet de refroidir l'enthousiasme des consommateurs, et l'acétylène eut sa crise, mais, comme tout organe bien constitué, il a résisté à cette crise, et ses applications sont aujourd'hui aussi nombreuses que variées. En dehors des appareils appropriés aux usages domestiques, je citerai les lampes pour cycles et les phares pour motobiles.

Ce genre spécial d'utilisation permet de dire, sans farder la vérité, que l'acétylène a fait le tour du monde.

Pour les automobiles, en particulier, l'éclairage par l'acétylène s'impose à un tel point que le sort de l'industrie du carbure de calcium se trouve lié, partiellement il est vrai, au développement de la traction automobile.

Les perfectionnements apportés à l'éclairage par l'acétylène ont eu principalement pour but d'en permettre l'emploi avec une parfaite sécurité.

On y est parvenu de deux manières, soit en donnant au carbure de calcium une stabilité plus grande vis-à-vis de l'eau, ce qui rend plus facile son maniement, soit en ayant recours à l'acétylène dissous.

Dans le premier ordre d'idées je citerai l'*acétylithe* dû à MM. Letang et Serpollet et exploité par M. Blériot. L'emploi de cette matière mérite une mention particulière en raison de la grands simplicité des appareils producteurs d'acétylène et des résultats obtenus pour l'éclairage des tramways et des automobiles.

L'*acétylithe* est du carbure de calcium ordinaire que l'on a immergé dans du pétrole pendant plusieurs semaines jusqu'à ce qu'il soit bien imprégné, et qui a été ensuite enrobé de glucose à la manière des dragées.

Ce sucre fournit avec la chaux résultant de la décomposition du carbure un composé soluble, ce qui a pour effet d'éviter l'empâtement du carbure non attaqué.

Quant au pétrole, il empêche le carbure d'être trop sensible à l'humidité, de sorte que l'acétylithe doit être réellement noyé pour qu'il y ait dégagement de gaz, lequel cesse aussitôt que l'acétylithe n'est plus en contact avec l'eau. Dans ces conditions le *générateur Blériot* est très simple et ses dimensions pour une production déterminée d'acétylène se trouvent considérablement diminuées.

Le gazogène, comme vous pouvez le voir, est constitué par un récipient métallique en laiton étamé rempli d'eau aux trois quarts. On y plonge une cloche contenant un panier à acétylithe.

L'air emprisonné refoule l'eau au-dessous de la charge du panier et il ne se produit aucune attaque tant que le robinet placé à la partie supérieure de la cloche est maintenu fermé. Dès qu'il est ouvert, l'air s'échappe, l'eau atteint l'acétylithe et le dégagement d'acétylène commence. Si on ferme le robinet, l'eau est refoulée par la pression du gaz à la partie inférieure de la cloche et l'acétylithe se trouve préservé de l'action de l'eau pendant tout le temps que l'appareil ne débite pas.

D'une manière générale il y a avantage dans l'éclairage par l'acétylène à supprimer l'usine centrale et les canalisations, chaque appareil d'utilisation étant branché directement sur un gazogène, à moins qu'il ne s'agisse de quelques becs disséminés dans un espace restreint.

Voici quelques dispositions montrant les applica-

Digitized by Google

tions de ce gaz à l'éclairage public et à l'éclairage portatif :

Pour diminuer les chances d'explosion MM. Claude et Hesse eurent l'idée d'employer l'acétylène en dissolution dans l'*acétone*, liquide que l'on trouve dans les produits de distillation du bois. L'acétone à la température ordinaire dissout une quantité d'acétylène représentée par 25 fois son volume, et ce pouvoir dissolvant augmente avec la pression.

Si celle-ci ne dépasse pas 10 atmosphères, la dissolution d'acétylène dans l'acétone est pratiquement inexplosible d'après MM. Berthelot et Vieille et elle l'est encore à des pressions plus élevées quand la dissolution est absorbée par des matières poreuses, briques poreuses ou béton poreux, dont voici des échantillons. Le procédé breveté est la propriété de la Société française de l'acétylène dissous qui l'exploite et qui a bien voulu nous confier l'appareil que vous allez voir fonctionner.

En résumé l'acétylène peut rendre de grands services pour l'éclairage, grâce à la plasticité avec laquelle il se prête aux usages auxquels on le destine.

Le plus grand perfectionnement réalisé dans l'industrie de l'éclairage est sans contredit la découverte de l'éclairage par incandescence dont j'ai déjà indiqué le principe. On en conclut aisément que le problème du rendement maximum en lumière consistera à porter le corps solide choisi à une température suffisamment élevée.

De nombreux essais tentés avec des matières très diverses (*chaux, magnésie, platine, sels de platine, zircone*) ne donnèrent pas de résultats appréciables jusqu'en 1887, époque à laquelle M. Carl Auer von Welsbach eut l'idée d'employer les terres rares et créa le *manchon*.

Les terres rares sont des oxydes analogues à la chaux, à la magnésie, dont les gisements naturels sont accidentels et très disséminés, d'où le nom de ces matières.

Au début de la fabrication du manchon, le chimiste intervient pour préparer des produits *purs*, en particulier des azotates de thorium et de cérium, travail qui présente de grandes difficultés dues à la complexité du minerai.

Ces matières obtenues, passons à l'atelier où se confectionne le manchon au moyen de coton au préalable purifié par des lavages à l'alcali, à la soude, enfin à l'eau distillée.

Le manchon tissé, puis ourlé au sommet, est imprégné d'une solution d'*azotates* de *thorium* et de *cérium* en proportions déterminées ; enfin séché et soumis à l'action de la chaleur dans le double but de détruire la fibre organique et de transformer les azotates en oxydes. Le manchon prend alors l'aspect que chacun lui connaît.

Souvent on l'enduit de collodion riciné pour le rendre plus élastique, moins fragile et plus aisément transportable.

Il suffit, dans ce cas, de le flamber avant usage.

Le manchon se trouve donc définitivement constitué par un squelette d'oxyde de *thorium* renfermant une petite quantité d'oxyde de *cérium*. Il peut s'adapter sur les brûleurs à gaz d'éclairage à alcool, à pétrole, à essence, à gaz pauvre, à gaz riche, à acétylène, mais nous nous contenterons d'en montrer l'intérêt en ce qui concerne le gaz d'éclairage et l'alcool.

Les brûleurs à gaz par incandescence peuvent être divisés en trois groupes :

1° Les brûleurs ordinaires qui sont des bunsen plus ou moins modifiés, tel le *bec Auer* dont voici un échantillon ;

2° Les brûleurs sans mélange d'air préalable avec emploi du bec papillon, l'*héliogène de Mare* par exemple, dans lequel le manchon est remplacé par un faisceau de fils ayant l'apparence d'une plume;

3° Les brûleurs avec mélange d'air ou becs intensifs dans lesquels on cherche à réaliser, au moyen de dispositifs sur lesquels je n'insisterai pas, une intimité parfaite du mélange de gaz et d'air, une bonne composition quantitative de ce mélange, enfin une pression et une vitesse convenables à l'arrivée sous le manchon.

L'emploi de ces divers systèmes, en particulier les derniers cités, permet de faire une économie considérable de combustible et, par conséquent, diminue très sensiblement le prix de revient d'un éclairage déterminé, déduction faite des frais occasionnés par l'usage du manchon.

Ce que je viens de dire à propos du gaz d'éclairage s'applique à tous les systèmes d'éclairage supportant la collaboration du manchon à incandescence et c'est ce qui explique l'immense succès de la géniale découverte du docteur Carl Auer von Welsbach.

La France, étant un pays où l'agriculture tient une place importante, produit par cela même de très grandes quantités d'alcool. Depuis quelques années on s'est efforcé, les pouvoirs publics aidant, de créer à cet alcool des débouchés dans l'industrie, particulièrement en ce qui concerne le chauffage et l'éclairage.

Pour en faciliter l'usage, l'État ne perçoit qu'un droit de 25 centimes par hectolitre à condition que l'alcool soit dénaturé ; cette dénaturation doit être effectuée en France avec une certaine quantité de méthylène régie, esprit de bois très impur destiné à rendre l'alcool impropre à l'alimentation.

Pour réaliser l'éclairage à l'alcool il fallait ou carburer cet alcool, au moyen de benzine par exemple, ce qui permet d'obtenir une flamme éclairante, ou bien utiliser la chaleur dégagée dans sa combustion pour porter à l'incandescence un manchon.

Digitized by Google

Dans le premier cas l'alcool carburé à raison de 25 à 50 pour 100 d'hydrocarbures est brûlé dans des lampes à mèches, analogues aux lampes à pétrole.

Pour obtenir l'éclairage par incandescence, l'alcool ordinaire, simplement dénaturé, est vaporisé et les vapeurs sont brûlées dans un bec Bunsen surmonté d'un manchon comme le serait du gaz d'éclairage.

Les divers systèmes de lampes se distinguent par la manière dont elles effectuent la gazéification. Il nous reste à examiner les principaux types.

Dans le *bec préféré* (fig. 62) de la Société *la Continentale nouvelle* l'alcool est gazéifié par une veilleuse permanente chauffant une petite chaudière, au sein

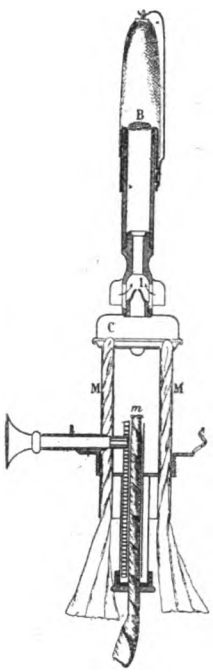


Fig 62.

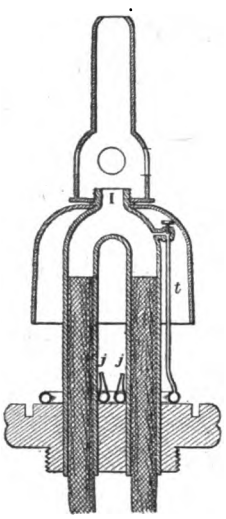


Fig. 63.

de laquelle arrive l'alcool, amené par des mèches contenues dans un faisceau tubulaire.

Le gaz sort violemment par un étroit orifice ménagé à la partie supérieure de la chaudière, entraîne la quantité d'air nécessaire à la combustion, et le mélange se trouve ainsi convenablement effectué pour porter en brûlant le manchon à l'incandescence.

Pour la mise en marche il suffit d'allumer la veilleuse et de présenter une minute après une flamme au-dessus du manchon. Veut-on procéder à l'extinction, on remonte le bec contenant la veilleuse jusqu'à ce que son sommet vienne toucher le fond de la chaudière faisant fonction d'éteignoir. Cette belle lampe est munie d'un bec préféré de la *Continentale nouvelle.*

Le nouveau bec *Régina* (fig. 63) ne possède pas de mèche veilleuse et l'alcool y est gazéifié par une flamme dérivée. L'alcool est amené par une douille en forme d'U renversé, dont la partie courbe forme l'injecteur. Les mèches arrivent jusqu'aux deux tiers des tubes et sur l'un d'eux est fixé un petit tuyau descendant qui se recourbe horizontalement pour former une véritable rampe à gaz. Celle-ci dirige sur les douilles vers leur partie inférieure deux petits jets de gaz d'alcool. L'allumage s'effectue au moyen d'une topette d'alcool.

J'arrive aux lampes ou la gazéification est produite par la flamme même du bunsen. Les becs de ces lampes sont généralement destinés à produire des foyers lumineux intenses, propres à l'éclairage de grands espaces, clos ou en plein air.

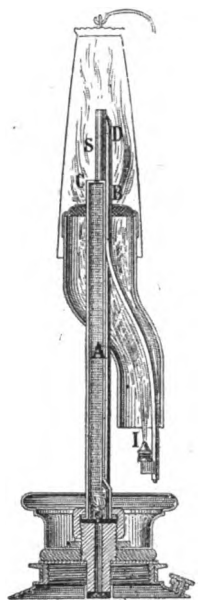


Fig. 64.

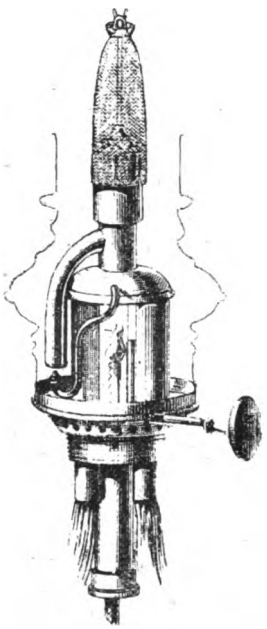


Fig. 65.

Dans le bec 1900 de la *Continentale nouvelle* (fig. 64) l'alcool dénaturé est astreint par pression à monter dans un cylindre rempli par un balai métallique qui a d'abord pour effet de diviser l'alcool. Celui-ci se vaporise dans la partie supérieure formant chaudière, est surchauffé dans un tube fixé au-dessus du précédent et descend par un tube latéral jusqu'à l'injecteur où le mélange avec l'air s'effectue dans un mélangeur qui aboutit au bunsen. La lampe à bec intensif que vous voyez fonctionner correspond à ce type.

La figure 65 représente un bec de la *Continentale nouvelle* où les deux systèmes précédemment décrits se trouvent combinés de la façon la plus heureuse.

Dans la lampe *monopole* (fig. 66) destinée aux mêmes usages que le bec 1900 et dont voici un type, l'alimentation s'effectue comme dans une lampe à huile ou à pétrole à réservoir latéral par un dispo-

Digitized by Google

sitif reposant sur le principe des vases communiquants.

La gazéification se produit par le passage de l'alcool dans des tubes bourrés d'amiante et soumis à l'action calorifique des gaz de la combustion.

Lorsqu'on établit la communication entre le réservoir d'alcool et les tubes, un système automatique permet d'envoyer une certaine quantité d'alcool dans une sorte de gouttière placée à l'intérieur de la cheminée et au-dessous des tubes. Il suffit de faire brûler cet alcool en introduisant une allumette dans un entonnoir fixé à la cheminée, au niveau de la gouttière, pour provoquer la mise en marche de l'appareil.

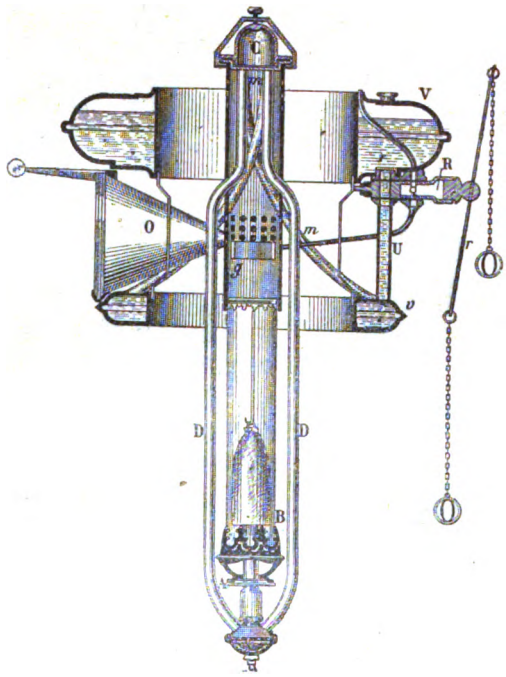


Fig. 66.

La gazéification s'effectue aussitôt dans les tubes et les vapeurs recueillies dans une chambre placée à la partie supérieure de l'appareil descendent par des tubes latéraux jusqu'au brûleur où s'effectue la combustion. A ce moment l'alcool de la gouttière est épuisé, mais les gaz résultant de la combustion sont à une température suffisante pour entretenir la gazéification.

Enfin l'alcool peut être gazéifié par *récupération* de chaleur au moyen d'une tige métallique qui s'échauffe près du manchon lumineux et restitue une partie des calories qu'elle a empruntées, au point où aboutissent les mèches de coton, c'est-à-dire à l'endroit même où l'alcool doit se gazéifier.

La tige récupératrice peut être placée à l'intérieur du manchon ou extérieurement le long du manchon.

Ce principe est mis en pratique dans les lampes de la Société *Denayrouze* (fig. 67) et dans le bec *Decamps* (fig. 68) dont voici un exemplaire.

Pour être complet j'ajouterai que lorsqu'il s'agit de l'éclairage domestique par incandescence l'alcool dénaturé convient parfaitement.

Au contraire, pour des foyers puissants l'alcool carburé utilisé dans des appareils spécialement affectés à son usage permet de réaliser une certaine économie dans la dépense du combustible, économie insignifiante quand il s'agit de l'éclairage domestique.

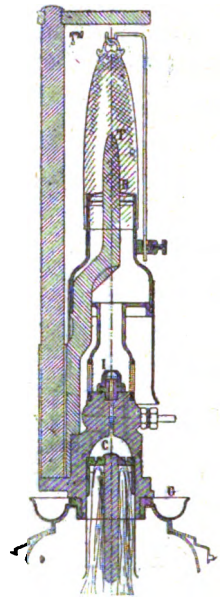


Fig. 67.

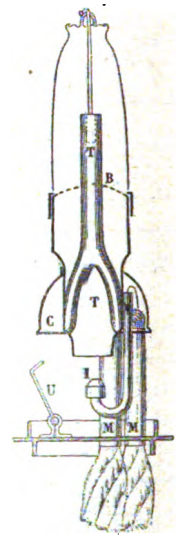


Fig. 68.

En résumé tous les procédés d'éclairage par combustion que je viens d'avoir l'honneur de vous décrire ont leur intérêt et peuvent rendre des services suivant les qualités qu'on leur demande de posséder : intensité, sécurité, commodité, agrément. Il suffit de savoir les approprier aux besoins; c'est un problème que je vous laisse le soin de résoudre, me contentant de vous avoir apporté les éléments de la solution.

E. Tassilly.

530,2

PHYSIQUE

Électricité et matière (1).

Le sujet que nous avons choisi est immense; étant à la fois général et particulier, il est actuellement d'un intérêt exceptionnel pour les physiciens. Les propriétés

(1) Conférence faite par Sir O. Lodge au Collège de Belfast le 5 février 1903.

Digitized by Google

fondamentales de la matière sont, en effet, l'objet de conceptions toutes nouvelles.

Quelles sont ces propriétés fondamentales? L'une est la cohésion, une autre la gravitation, une autre encore l'inertie. En ce qui concerne la gravitation, nous restons toujours dans les ténèbres. C'est un fait empirique qu'un corps a du poids, que deux masses de matière s'attirent mutuellement avec une force extrêmement faible, lorsqu'il s'agit de petites masses, mais extrêmement grande quand on considère des masses astronomiques telles que celles des planètes ou des soleils ; cependant, la cause de la gravitation n'est pas connue et elle a peu de chances de l'être. Il y a quelques années, la *cohésion* était dans le même cas ; elle semble pourtant à la veille de livrer son secret. Quant à la plus remarquable des propriétés fondamentales de la matière, l'*inertie*, nous commençons à la comprendre. Inertie est un terme populaire ; mais on ne sait pas toujours clairement ce qu'il signifie. Permettez-moi d'en expliquer le sens. Elle peut être définie comme le pouvoir d'un corps de dépasser de lui-même la position qu'il occupe, ou encore le pouvoir de se mouvoir malgré l'action d'une force. C'est grâce à l'inertie qu'un projectile parcourt un trajet après avoir quitté l'arme à feu ; dans le canon, ce projectile est lancé par une force ; dans l'air, il se déplace, malgré l'opposition d'une force de frottement, à cause de son inertie souvent appelée le *momentum* (quantité de mouvement). C'est par raison d'inertie que l'eau peut remonter le courant ; on le conteste parfois, mais c'est une erreur. La chaleur ne peut pas remonter le courant (*runs uphill*) ; elle se propage seulement du chaud au froid ; nous ne pouvons pas lui donner une impulsion et la laisser ensuite s'élever sous l'action de son *momentum* : la chaleur n'a pas de momentum. Ce n'est pas une substance ; elle ne se déplace que lorsqu'elle est activée et, à l'instant où la cause d'activité cesse, elle s'arrête. Ceci appartient en propre à la chaleur ; ce n'est le cas d'aucune forme de la matière, d'aucune chose qui a de l'inertie. L'eau d'une source jaillit à cause de la vitesse initiale qui lui est communiquée ; la boule du cricket s'élance sous l'action du choc. La force propulsive a cessé, mais le mouvement continue. Il en est de même avec la marée ; pendant trois heures, l'eau monte, puis pendant trois heures encore, elle descend. La tête de l'eau affluente est pendant trois heures plus élevée que l'eau qui se trouve derrière elle — les trois premières heures du flux communiquent à l'eau son momentum et les trois dernières le détruisent, l'éteignent graduellement. Le pendule oscillant est un autre exemple de l'inertie.

[Le conférencier illustre ce point, en montrant qu'un liquide déplacé de sa position d'équilibre dans un tube en U, n'y revient qu'après une série d'oscillations.]

De telles oscillations se présentent en électricité dans la décharge d'une bouteille de Leyde ; l'électricité ne va pas simplement de la charge la plus haute à la charge la plus basse pour s'arrêter là ; elle va au delà, elle dépasse le point et rend positif ce qui était négatif, puis retourne et revient encore, tout comme les oscillations dans le tube. Il semblerait donc que l'électricité a une propriété analogue à l'inertie.

Quand je conférenciais ici, il y a environ un quart de siècle, j'ai dit que l'électricité possédait une propriété *ressemblant* à l'inertie — je dois l'avoir appelée une analogie mécanique, — une inertie apparente, simulant, par la force électromotrice d'induction, l'inertie réelle de la matière. Je pourrais, à présent, aller plus loin que cela et dire qu'en toutes probabilités, il n'y a pas d'inertie de la matière, mais qu'il y a une inertie électrique ; l'inertie de la matière elle-même doit être expliquée par l'électricité. En d'autres termes, nous sommes arrivés graduellement à la *théorie électrique de la matière*. Nous nous efforçons d'expliquer les propriétés de la matière au moyen de ce que nous connaissons en électricité.

Bien que cela puisse paraître paradoxal aux personnes qui n'étudient pas la physique, nous en savons davantage au sujet de l'électricité qu'au sujet de la matière. Ses propriétés ont été examinées et comprises plus clairement que l'inertie de la matière. Celle-ci n'est pas du tout comprise : nous en connaissons seulement la manière d'être. Si un corps est soumis à une force positive, sa vitesse grandit progressivement ; s'il est ensuite soumis à une force d'opposition, il ne se meut pas nécessairement dans la direction de cette force, mais son mouvement commence à décroître, s'arrête et renverse enfin sa direction si la force est continue et si elle est active. Car nombreuses sont les forces d'opposition qui ne sont capables que d'opposer un frottement au mouvement. Dans les traités, on donne comme exemple d'un corps obéissant à la loi du mouvement par inertie, le jet d'une pierre sur la glace ou sur une surface polie. Cet exemple est mauvais, parce qu'il y a là une force qui s'oppose constamment à l'inertie. Le meilleur exemple à donner est celui où deux forces s'équilibrent, où une force de propulsion agit juste assez pour vaincre constamment le frottement : tel un chaland tiré par un cheval ; tel encore un train tiré par une locomotive. Quand un tel système se met en mouvement, la force propulsive est plus grande que la résistance et la vitesse s'accélère ; quand il s'arrête, la résistance est plus grande que la force propulsive ; mais, quand il se meut avec une vitesse constante, comme cela existe pendant la majeure partie du trajet, la force et la résistance s'équilibrent : la force résultante est nulle. Ceci correspond à la loi du mouvement par inertie. Le chaland et le train se meuvent uniquement à cause de leur propre inertie. Toute l'énergie de la machine se dépense à engendrer de la chaleur et à vaincre la résistance. Il n'y a pas là de propulsion ; quand l'allure est constante, la force positive et la force négative s'équilibrent ; le corps est soumis à une force nulle et obéit à la loi du mouvement par inertie.

Digitized by Google

Une propriété analogue à l'inertie appartient aussi à l'électricité ; elle est appelée self-induction ; ses lois sont contenues dans une loi unique, connue depuis longtemps et nommée *loi de Lenz*, qui dit que tout changement dans un courant est tel qu'il s'oppose au mouvement. Si vous avez un courant d'une certaine intensité, toute cause qui tend à le modifier fait naître une force antagoniste qui s'oppose à son effet. Quand un courant s'affaiblit, la self-induction tend à maintenir son intensité primitive. C'est donc une propriété analogue à l'inertie et je désire, à présent, vous suggérer l'idée que cette propriété est l'inertie elle-même. Cette idée se base sur une propriété qui nous est apparue sous une forme mathématique en étudiant l'accélération du mouvement d'un corps chargé d'électricité.

Aussi longtemps qu'une sphère chargée est en repos, nous avons des phénomènes d'électro-statique ; c'est dans son mouvement que nous rencontrons les phénomènes du courant électrique. Une sphère chargée, en mouvement, produit un courant et nous devons concevoir qu'il n'y en a pas d'autre que celui-là ; un courant est entouré de lignes de force magnétiques et quand une sphère ou un autre corps chargé d'électricité se meut, une suite de cercles concentriques de forces magnétiques enveloppent sa trajectoire, donnant lieu à un champ magnétique. Ce champ peut sembler extrêmement faible ; c'est cependant la mesure du courant ; et qu'il soit faible ou non, on croit à présent que c'est la seule espèce de champ magnétique qui existe. Nous devons concevoir qu'il y a trois ordres de phénomènes : un corps chargé, un corps chargé en mouvement uniforme et un corps chargé en mouvement accéléré ; le premier donne l'électrostatique, le second le magnétisme et le troisième donne premièrement la preuve de l'inertie, et secondement la radiation. Inertie et radiation ne sont pas la même chose, mais elles sont manifestées toutes deux par la période accélérée. L'inertie existe sans doute en tout temps. Au lieu du terme radiation, j'emploierai le terme plus général « lumière » — la lumière étant la forme de radiation la mieux connue. Je mettrai à part l'inertie, parce que, bien qu'elle ne se manifeste que lorsqu'il y a radiation, elle existe en toute circonstance. Elle ne dépend pas de la vitesse ; elle est constante et on peut admettre qu'elle existe aussi quand le corps est en repos. Je désire que vous conceviez qu'il n'y a pas d'autre champ électrique que celui dû à un corps chargé en repos, qu'il n'y a pas d'autre courant, ou magnétisme, que celui dû à un corps chargé en mouvement, et qu'il n'y a pas d'autre radiation que celle due à un corps chargé en mouvement accéléré ; je désire aussi que vous conceviez que la charge d'un corps est une sorte d'inertie et que *probablement*, mais ce n'est pas encore certain à présent, il n'y a pas d'autre inertie que l'inertie électrique.

Dans le temps dont nous disposons, il m'est impossible de vous faire parcourir toutes les étapes conduisant à cette conclusion ; je ne peux que vous donner un résumé des résultats. L'idée que l'inertie électrique est une réalité due à une charge électrique en mouvement a pris naissance dans un mémoire admirable de M. J.-J. Thomson, de Cambridge, paru dans le *Philosophical Magazine* en 1881 ; c'est une des plus remarquables productions de la physique mathématique contemporaine. Ce mémoire traitait des propriétés d'une sphère chargée électriquement, en mouvement, et il montrait qu'un corps chargé a de l'inertie parce qu'il est chargé. Il est important de rappeler que, lorsqu'un corps possède une charge, il a, en addition à sa masse ordinaire, une masse supplémentaire proportionnelle au carré de la charge et inversement proportionnelle au rayon de la sphère sur laquelle elle est répandue, ou, en d'autres termes : proportionnelle à la quantité et au potentiel. On n'attacha pas une grande importance à cet exposé, à cause de la difficulté de mettre en évidence tout accroissement d'inertie dû à la charge électrique dans le cas d'une sphère de dimension appréciable. Si même, la sphère était réduite aux dimensions d'un atome et chargée autant qu'un atome peut l'être, l'inertie due à la charge serait encore une partie insignifiante de l'inertie totale, moindre que la 100 000e partie du tout. C'est-à-dire que si vous aviez un atome de matière, chargé d'électricité à la quantité maximum, quantité connue par l'électrolyse, et si l'inertie de l'atome lui-même était égale à 100 000 unités, eh bien ! lorsque la charge serait ajoutée, il posséderait une inertie de 100 001 unités : la différence est trop peu importante pour être mise en évidence expérimentalement.

Cependant, cela dépend entièrement de la petitesse du corps : plus petit sera son rayon, plus grande sera l'inertie due à sa charge. Pendant longtemps, personne n'imaginait rien de plus petit qu'un atome, lequel était supposé être la limite de la petitesse ; l'inertie électrique semblait donc n'être qu'un sujet de curiosité mathématique. Pourtant vers l'année 1870, Sir W. Crookes avait appelé l'attention sur les phénomènes qui se passent dans les tubes où l'on a fait le vide, et il considérait que les rayons cathodiques formaient un quatrième état qui n'était ni solide, ni liquide, ni gazeux. On ne crut pas Sir W. Crookes ; on le plaisanta plutôt au sujet de son quatrième état de la matière. Le sujet a été néanmoins soumis à de nombreuses recherches en Angleterre et en Allemagne, recherches dans lesquelles M. Schuster et maints autres, notamment M. J.-J. Thomson, se sont engagés, et les résultats ont montré que Sir W. Crookes avait parfaitement raison ; la matière, qui émane sous forme de rayons cathodiques, n'est ni solide, ni liquide, ni gazeuse ; elle n'est pas constituée, comme on le pensait, d'atomes lancés par la cathode, traversant le tube et causant, là où ils frappent, la phosphorescence, ou des rayons X ; mais cette matière est constituée de quelque chose de plus petit que l'atome, fragments de matière, corpuscules ultra-atomiques, choses minimes

Digitized by Google

de beaucoup plus légères que les atomes — choses qui semblent être les noyaux dont les atomes sont composés. Thomson a mesuré la masse de ces particules et il a trouvé qu'elle était moindre que celle d'un atome d'hydrogènes qui est l'atome le plus léger connu. Ces corpuscules auraient environ la millième partie de la masse d'un atome d'hydrogène. Il a fait, en outre, cette observation importante, que, s'agisse-t-il d'hydrogène ou d'oxygène, ou d'acide carbonique ou de tout autre gaz, se trouvant dans le tube, les particules, dans lesquelles ces substances semblent être résolues par l'action électrique, sont identiques et indépendantes de la nature du gaz. La chose lancée par la cathode ne dépend pas de ce qu'était le gaz, elle semble être des fragments d'atomes qui seraient les mêmes, quel que soit le gaz dont ils proviennent. Ceci suggérera l'hypothèse, qui ne peut être encore complètement vérifiée, que tous les atomes de matière sont composés de mêmes corpuscules ou électrons, comme M. Johnstone Stoney les a appelés. M. Stoney a l'habitude d'être à l'avant-garde et de nommer les choses avant qu'elles aient été découvertes; ainsi, ces corpuscules furent appelés électrons longtemps avant qu'on connût leur existence séparée. Ce nom appartenait alors à la charge d'un ion en électrolyse, charge associée à de la matière; mais, dans un tube de Crookes, ces mêmes charges sont détachées de l'atome et circulent librement, fait précédemment sans exemple. Dans un liquide, la charge et l'atome voyagent ensemble, indissolublement associés; à une électrode ou conducteur solide, l'électron, ou charge, est transmis au métal et se déplace le long du fil ou de tout autre moyen de conduction, mais, pendant son parcours, il est tout le temps uni aux atomes quoiqu'il passe de l'un à l'autre. Dans un gaz, il en est autrement : on dirait que les charges ont été fragmentées, charges d'électricité dissociées de la matière, charges sans corps, fantômes électriques parcourant le tube avec une vitesse prodigieuse. On ne mesura pas seulement la masse des particules, on mesura aussi leur vitesse et celle-ci a été trouvée comparable à celle de la lumière, et évaluée à environ un trentième et quelquefois même un dixième de la vitesse de cette dernière. Toute chose, qui se meut avec cette vitesse prodigieuse de quelques milliers de kilomètres par seconde, doit avoir une grande somme d'énergie, et quand un obstacle l'arrête, des effets considérables doivent se produire.

Pour obtenir une radiation de n'importe quelle espèce, il doit y avoir accélération. Plus grande est l'accélération, plus forte est la radiation. Si vous désirez une radiation impétueuse, prenez un corps chargé, se mouvant rapidement et arrêtez-le: c'est précisément ce que vous faites dans la production de rayons X et c'est ce que vous faites aussi, à un certain degré, en exposant des minéraux aux rayons cathodiques. Ces corpuscules ont une masse extrêmement petite: leur inertie est donc très petite: mais un corps qui se meut avec la vitesse de la lumière doit avoir, si petit soit-il, une énergie énorme; ainsi, l'énergie d'un gramme de matière, se mouvant avec la vitesse de la lumière, serait suffisante pour élever toute la marine anglaise au sommet du Ben Nevis. La vitesse de nos projectiles est le repos, en comparaison de celle de ces corpuscules.

[Le conférencier montre un tube de Crookes contenant des électrons en mouvement.]

Pour prouver que ces corpuscules sont des particules chargées, en mouvement, il suffit de montrer qu'elles ont les propriétés d'un courant électrique, c'est-à-dire qu'elles sont soumises à l'action du magnétisme — tel que celui d'une aiguille d'acier — et ce que vous voyez, parcourant le tube, est ce qui approche le plus de l'électricité. Dans ce tube, l'électricité est aussi isolée et aussi divisée que vous pouvez jamais l'espérer.

Tous les phénomènes électriques semblent dépendre de ces électrons. Dans le cas de conduction gazeuse, ce que vous observez c'est le « vol » des particules — j'appelle cela la méthode des projectiles ou des particules électriques en vol libre. Quand nous traitons de la conduction liquide, nous avons des charges se mouvant lentement, retardées ou encombrées par l'atome de matière qu'elles ont à convoyer; elles voyagent donc très lentement, les atomes se heurtant et ayant à frayer leur chemin à travers la matière en repos; et au lieu de faire 1 000 milles environ à la seconde, elles ne parcourent pas plus d'un pouce à l'heure, leur vitesse dépendant du degré de potentiel employé; — j'appelle ceci la méthode « Bird-Seed », signifiant que la charge est transportée comme un oiseau transporte une semence, l'oiseau et la semence voyageant ensemble jusqu'à ce qu'ils arrivent à une électrode où l'électron est abandonné. Dans le cas de conducteurs solides ou métaux, les atomes ne peuvent se déplacer comme ils le font dans un liquide, ils peuvent seulement vibrer un peu ; ils sont fixés, rigides, cristallisés. Quand des électrons traversent un métal, ils passent d'un atome à l'autre, pas toujours nécessairement au même atome voisin — ceci peut être appelé la méthode de la chaîne (*Firebucket*).

Encore un mot sur la radiation. Sans doute, la conduction est explicable de cette façon, mais comment la radiation sera-t-elle expliquée? Récemment, la radiation était encore une énigme. Des atomes de matière vibrent; la radiation est l'ensemble des ondes de l'éther. On pensait donc, et cela ne semblait pas alors embarrassant, que des atomes de matière pouvaient engendrer des ondes dans l'éther tout comme une cloche en produit dans l'air. La méthode par laquelle la lumière était engendrée n'était pas clairement comprise; on pensait pourtant que c'était quelque chose d'analogue à la production du son par la cloche ou la foudre. Cependant, certaines expériences que j'ai faites à Liverpool montraient que la matière et l'éther ne sont pas en relation l'un avec l'autre,

Digitized by Google

que la matière seule ne peut produire des ondes. Il devient alors nécessaire de supposer que ce n'est pas tant la matière, que la charge qu'elle supporte, qui vibre, que la radiation est causée non par l'atome, mais par l'électron qu'il transporte. C'est pendant la période d'accélération que la radiation apparaît. Si l'atome transporte simplement une charge, il n'y a pas de radiation. Il n'y a rien de visible dans les rayons cathodiques aussi longtemps qu'il y a vitesse et direction uniformes; c'est quand il y a accélération, retard ou incurvation, que la radiation apparaît. L'électron pourrait, comme un satellite, tourner autour de l'atome au lieu de vibrer simplement: cela produirait une accélération centripète qui donnerait un effet identique à celui de l'accélération longitudinale.

Mais, si la radiation est due à un mouvement « orbital », l'électron sera influencé par un champ magnétique: tout mouvement d'un électron constitue un courant électrique et les courants électriques sont influencés par un aimant. Une source de lumière, qu'on place entre les deux pôles d'un aimant, doit subir une modification. Faraday essaya maintes expériences dans cette direction et échoua parce que les moyens dont on disposait à son époque n'étaient pas suffisants. A présent, avec un réseau de Rowland, le spectre est beaucoup mieux défini et, il y a quelques années, Zeeman d'Amsterdam put voir l'action du magnétisme sur la lumière.

Il arrive souvent aux hommes de génie de prédire plus que leur génération ne peut réaliser. Une théorie a été créée par divers auteurs, Fitzgerald, Larmor, Lorentz et d'autres encore; Lorentz l'a traitée plus complètement qu'aucun autre. Il y a ici un exemple de prophétie très intéressant. Ces auteurs prédirent que l'effet observé par Zeeman devrait exister, si la lumière était due à des électrons animés de mouvement de révolution. Le temps me permet seulement d'en indiquer l'explication. Celle-ci nous rapproche du domaine de l'astronomie; elle avait été fournie, en effet, six années avant, par M. Stoney en se basant sur des principes astronomiques. Il avait parfaitement défini les perturbations, mais il n'avait pas pensé qu'elles étaient dues à un aimant. Larmor et d'autres le pensèrent: ils devinèrent qu'en appliquant à un courant « orbital » ou circulaire, un champ magnétique puissant, l'orbite devait se déformer; un champ magnétique produit en général une force de déformation. Mais, comme l'électron en mouvement a de l'inertie, l'application d'une force de déformation ne la fera pas obéir seulement à cette force, mais le déplacera, comme dans le cas d'une planète ou d'une toupie. Un mouvement de précession s'établit. Tout corps en rotation qui a de l'inertie n'obéit pas directement à la force perturbatrice, mais se déplace à angle droit. Ainsi, l'électron en révolution ne se placera pas de lui-même normalement au champ, quand la force est appliquée, mais tournera autour des lignes magnétiques dans un mouvement de précession, mouvement qui décomposera en trois les lignes primitives du spectre lumineux. [Le conférencier fait une expérience explicative et montre que lorsqu'on examine la polarisation des lignes, les vibrations sont précisément comme il les avait prévues.] On trouva en outre que d'après la distance de ces lignes on pouvait calculer le rapport entre la grandeur de la charge et l'inertie des portions de matière en révolution. Le résultat fut que les particules radiantes ou électrons, que Lorentz, Larmor et d'autres avaient introduits dans leur nouvelle théorie de la lumière, avaient la même inertie et la même charge que les particules des rayons cathodiques. Tous les phénomènes connus, en relation avec la conduction et la radiation, sont associés à ces particules infimes, qui ont toujours la même inertie, la même charge et la même espèce de vitesse, leur masse étant quelque chose comme la millième partie de l'atome d'hydrogène.

[Laissant de côté l'affinité chimique et la cohésion, le conférencier discute d'autres phénomènes qui sont dus à ces petites particules.] Ces particules capables de donner lieu à des radiations visibles font leur révolution avec une rapidité effrayante. Le nombre de vibrations qui constituent une lumière visible est de 400 à 800 millions de millions par seconde; et, bien que les particules ne s'éloignent pas à une grande distance de l'atome, elles doivent cependant se mouvoir avec une très grande célérité; il s'ensuit, naturellement, que quelques-unes d'entre elles s'échappent. Ceci arrivera par suite de causes variées: elles s'échapperont, par exemple, sous l'action de la lumière ultra-violette et donneront lieu à une électricité négative. Mais il y a certaines substances qui émettent ces particules sans stimulant et, parmi ces substances, l'uranium fut la premiere découverte. Que l'on place une feuille d'aluminium ou tout autre écran entre un morceau d'uranium et une plaque photographique, celle-ci sera influencée. Ceci est un fait établi par Becquerel et appelé par lui radio-activité de la matière. Dans ses recherches, M. Russell a trouvé diverses substances possédant la propriété d'émettre quelque chose. Mais le sujet a été poussé très loin et les développements les plus importants ont été apportés par M. et Mme Curie qui découvrirent le polonium et le radium, ce dernier ayant les propriétés de l'uranium à un degré extraordinaire. Les rayons émis par ces substances sont d'un intérêt très grand; ils ont un pouvoir de pénétration merveilleux et ils sont très intenses, plus intenses encore que les rayons X donnés par un tube Rœntgen. Les rayons du radium ne pénétreront pas seulement une plaque d'aluminium ou de bois, mais aussi une plaque de plomb de 3/8 de pouce d'épaisseur et, après cela, leur pouvoir de pénétration sera encore aussi fort que celui des rayons de l'uranium. Le mécanisme qui permet d'émettre cette grande quantité de radiation doit être examiné de plus près, avant qu'on puisse en avoir une idée précise. Il

Digitized by Google

semble être une sorte d'évaporation électrique, une émission de particules.

Il y a trois espèces de radiation : 1° la radiation où les particules sont promptement arrêtées par les obstacles : les rayons absorbables ; 2° celle où les particules ont un pouvoir de pénétration singulier, et 3° les rayons X ordinaires. Les rayons X sont des ondes dans l'éther ; ils ne sont pas la lumière, mais bien quelque chose de cette nature. Les rayons pénétrants sont des électrons qui s'échappent. Les plus intéressants sont les premiers, ceux qui sont aisément arrêtés, car ils sont dus précisément à des atomes de matière qui s'échappent avec une vitesse comparable à celle de la lumière. C'est la première fois que la matière se montre animée d'une vitesse comme celle-là. M. Rutherford de Montréal a mesuré la vitesse et la masse de ces particules facilement absorbables. Il en résulte que ce sont des atomes de matière qui se meuvent avec le dixième de la vitesse de la lumière. On suppose que tous les corps chauds et tous les corps chargés négativement émettent de ces particules. La radio-activité a tout à fait le même aspect. Les gouttes de pluie qui tombent sont radio-actives ; les feuilles des plantes et la plupart des choses exposées au soleil sont radio-actives ; la difficulté sera de trouver quelque chose qui n'est pas radio-actif à quelque degré et la manière la plus fréquente de la radio-activité paraît être le détachement des électrons produit par la force centrifuge ou la rencontre des atomes.

La grandeur des électrons est connue d'après l'hypothèse que l'atome de matière en est composé et aussi d'après l'hypothèse que l'inertie de la matière est électrique ou qu'elle est composée électriquement de l'inertie de ses charges. L'évidence de ceci s'impose presque et il y a des raisons de croire que l'inertie électrique est la seule inertie qui existe, non seulement des raisons philosophiques, mais aussi parce que des expériences physiques directes l'ont établie. La grandeur d'un électron peut être alors aisément déterminée. Considérant le rayon comme inconnu, la charge et la masse étant connues, la grandeur est calculable. Elle est environ la cent millième partie du diamètre d'un atome, sinon elle n'aurait pas une inertie suffisante. Les électrons sont les plus petits corps connus. Il fut un temps où l'atome représentait la limite de la petitesse ; il n'est pas grand, c'est vrai, mais il devient une chose importante à côté de l'électron. Pour montrer la relation entre un atome et un électron, imaginons que celui-ci ait la grandeur d'un point d'imprimerie, celle d'un atome sera représentée par un édifice de 160 pieds de long, 80 de large et 40 de haut ; et comme dans un atome d'hydrogène il y a environ 1000 électrons, imaginons ces 1000 points jetés dans cet édifice et nous aurons une idée de la relation de l'électron avec l'atome. Les électrons *occupent* l'atome effectivement ; ils sont énergiques, pleins d'impulsion bien que petits. Ils occupent l'atome comme des soldats occupent une contrée, c'est-à-dire qu'ils ne laissent aucune chose isolée. Les électrons, par la force qu'ils exercent, ne laisseront donc aucune partie isolée ; ils rendent l'atome impénétrable ; ils lui donnent aussi ses autres propriétés, son action chimique entre autres. Que l'affinité chimique soit une force électrique, cela a été reconnu depuis longtemps. Sir Humphrey Davy l'a supposé. Je crois que si l'atome n'a pas d'électron en trop ou en trop peu, il n'aura aucune force chimique. L'atome peut avoir une force moléculaire, qui est la cohésion ; ceci pourrait être expliqué longuement, car d'après moi la cohésion deviendra électrique aussi, mais non pas dans le sens d'attraction entre les électricités positives et négatives ordinaires.

Les relations de l'électron avec l'atome constituent un sujet du plus grand intérêt. Toutefois, on ne doit pas supposer que l'électron soit stationnaire dans l'atome. Les électrons tournent l'un autour de l'autre avec une vitesse prodigieuse, de sorte que l'atome est une région d'activité intense. Les électrons ne sont pas groupés, quoiqu'ils soient au nombre de 1000 dans l'atome d'hydrogène, de 20 ou 30000 dans l'atome de sodium et de 100000 dans l'atome du mercure ; ils sont séparés comme les planètes le sont dans le système solaire, toutes proportions gardées. La distance de la terre au soleil est à la dimension de la terre dans le même rapport à peu près que la distance d'un électron à un autre est à la dimension de électron lui-même dans un atome de mercure ou de platine. Le fait est que nous arrivons à une astronomie atomique où l'atome devient comparable à un système solaire, à une nébuleuse, aux anneaux de Saturne ou à quelque chose de semblable, c'est-à-dire à un système composé d'un grand nombre de petites particules en état de « révolution » et occupant avec leur substance une très petite portion de tout l'espace. Ils sont si petits que leurs collisions ne sont pas fréquentes, comme c'est le cas dans le système solaire et généralement dans le ciel. Ces collisions peuvent arriver, mais très rarement, car les dimensions sont très petites, comparées aux distances qui les séparent.

Mais puisque nous rencontrons dans un atome une sorte de système solaire, nous pourrons nous demander quelles seraient les grandeurs absolues. C'est une question à laquelle on ne peut répondre. On a suggéré que les systèmes solaires peuvent être eux-mêmes des atomes d'un univers plus grand. Ce sont là des questions trop difficiles. Pourtant, il semble que l'univers n'a pas de limite et tout ce que nous pouvons dire, c'est que la probabilité qu'il soit infini est infinie.

O. Lodge (1).

(1) Traduit de *Nature*.

Digitized by Google

133 [490,6]

ETHNOGRAPHIE

Magie et occultisme en Extrême-Orient.

Il est curieux de retrouver chez des peuples très éloignés dans l'espace ou dans le temps des croyances superstitieuses et des pratiques de magie analogues, sinon identiques.

A quoi sont dues ces analogies? peut se demander le philosophe; à une commune origine de ces peuples? à l'extension de ces pratiques d'un peuple à l'autre? à la forme de la pensée humaine qui fait que l'on raisonne... ou déraisonne partout de la même façon? à la réalité de phénomènes occultes répondant à ces croyances?

Ce sont là des questions auxquelles il serait difficile et hasardeux de répondre; aussi, tel n'est pas notre but : nous nous contenterons de rapprocher des croyances et pratiques superstitieuses d'Extrême-Orient quelques-unes des croyances et pratiques que nous avons rencontrées antérieurement chez les peuples anciens et modernes de l'Occident, au cours de nos études sur la sorcellerie (1).

Les revenants et les fantômes (Ma-qui annamites, Koèi chinois) jouent un grand rôle dans la magie d'Extrême-Orient. Mais pour bien comprendre l'action attribuée à ces Koèi, il nous faut d'abord rappeler quelle idée les Sino-Annamites se font de la vie et de la mort. L'homme a trois âmes, une passionnelle, une rationnelle et une troisième fluidique ou matérielle; après l'enterrement, les deux premières âmes sont rapportées à la maison dans une pièce de soie (âme en soie) et fixées dans les tablettes des ancêtres; la troisième, qui correspond à la coque astrale des occultistes européens, entre avec le corps dans la tombe, d'où elle peut sortir ensuite en certaines circonstances sous forme de fantôme (Ma-qui).

L'âme d'un mort pourrait apparaître à une personne pour se plaindre : dans une légende taoïste du livre des récompenses et des peines, un certain Kou sun Tcho apparaît la nuit au gouverneur du district et se plaint d'avoir été victime d'un attentat; une enquête démontre qu'il a été envoûté par ses domestiques!

D'autres fois, l'âme d'un mort aurait pu aussi être évoquée et serait apparue devant un juge pour témoigner. En pareil cas, il faut que les deux premières âmes soient réunies à un Koèi pour manifester leur personnalité.

Les Koèi et Ma-qui agissant seuls seraient très dangereux : pendant certaine nuit de l'année, ils passeraient sur les lits des enfants afin de défigurer par la petite vérole ceux qui leur semblent les plus jolis. Les parents, pour tromper les méchants esprits, iraient, dit-on, jusqu'à mettre alors à leurs bébés des masques horriblement laids.

Les Ma-qui cherchent en tout temps à faire mourir les beaux enfants; aussi use-t-on de ruse avec eux; dans les premières années on évite de faire des compliments à un bébé ou de lui donner un joli nom, de peur d'attirer sur lui l'attention d'un Ma-qui. Certains parents poussent même la précaution jusqu'à donner à leurs enfants des noms grossiers et orduriers afin de dégoûter les mauvais esprits.

Les fantômes les plus méchants seraient ceux des enfants mort-nés et des femmes mortes en couches.

Les adultes ne seraient d'ailleurs pas à l'abri des attaques des revenants, des esprits et des diables.

Les pollutions nocturnes et les rêves obscènes sont quelquefois attribués à l'influence des mauvais esprits : « Un démon agit et dirige le sortilège ». L'incube ou le succube semble être tantôt un esprit, tantôt le double astral d'un mort; dans ce dernier cas, il tiendrait à la fois de la nature des incubes et des vampires. Quelquefois, les jeunes vierges frappées de mort violente poussent dans leurs tombes des cris plaintifs; si un passant les entend, il doit bien se garder de répondre, sans quoi il se verrait possédé et épuisé par un succube avide de caresses.

D'autres revenants s'éprennent de jeunes filles et de femmes; ils leur imposent, sous forme d'incubes, des pratiques indécentes en des rêves obscènes. Les enfants monstrueux sont considérés comme fils de ces incubes, on les appelle Koèi Tai. C'est d'ailleurs là l'un des surnoms les plus méprisants que les Fils du Ciel décernent aux barbares d'Occident.

Des croyances analogues ont existé dans l'antiquité chez les Hébreux et au moyen âge dans le monde chrétien. Dans les premières pages de la Genèse nous lisons que les anges déchus s'unirent aux filles des hommes et engendrèrent des géants. Ces anges qui s'unissaient ainsi aux filles des hommes étaient des incubes. Les théologiens ont attribué à de tels incubes non seulement la paternité des géants plus ou moins problématiques dont parlent les Écritures, mais encore la paternité d'hommes célèbres tels que Alexandre le Grand, Scipion l'Africain, César, Auguste, Merlin, Martin Luther (1). Enfin, c'est un incube qui sera le père de l'Antechrist.

Valérius, archiatre de Reggio, a même inventé une théorie ingénieuse pour nous faire comprendre comment un incube pourrait acquérir une telle paternité; il nous montre un démon prenant la forme de succube pour polluer un homme, puis prenant ensuite la forme d'incube pour tenter une femme et la féconder!

Quelquefois, le Ma-qui se manifeste parce qu'un tombeau est mal placé. Lorsqu'un homme se croit poursuivi

(1) Jules Regnault, *la Sorcellerie, ses rapports avec les sciences biologiques*. Félix Alcan, éditeur. Paris.

(1) R. P. Sinistrari d'Améno, *De la démonialité et des animaux incubes et succubes*, p. 32-33.

Digitized by Google

par un fantôme ; lorsqu'il voit divers malheurs le frapper dans sa personne, dans sa famille, dans ses biens, il s'adresse au sorcier, lequel déclare le plus souvent que tout le mal provient de l'emplacement de telle ou telle tombe. Le géomancien choisit lui-même un autre endroit; il fait accomplir les cérémonies magiques, un grand tchin-tchin, puis ordonne la translation du cercueil dans la nouvelle sépulture.

Il n'est pas inutile pour les Européens qui résident en Extrême-Orient d'être au courant de telles superstitions : à Tien-Yen, ayant dû faire abattre et enfouir onze bœufs atteints de peste bovine, nous avions fait creuser une immense fosse dans l'endroit qui nous semblait le plus convenable au point de vue sanitaire : tout à coup un indigène se précipite à nos genoux, se prosterne à plusieurs reprises le front dans la poussière, et nous supplie avec la plus vive insistance de ne pas faire enfouir nos bœufs dans la fosse déjà creusée, parce que tout près de cette fosse se trouve, cachée sous la brousse, la tombe d'un de ses ancêtres. Le pauvre homme craint d'être victime des plus grandes calamités, si cette tombe est profanée par le voisinage de nos bœufs.

Que faire? Discuter cette croyance? il n'y faut pas songer. — Considérer la requête comme non avenue? c'est nous aliéner la population superstitieuse. Faire creuser une autre fosse ailleurs; c'est du travail et du temps perdus, sans compter que nous ne voyons dans les environs aucun endroit remplissant aussi bien les conditions exigées par la police sanitaire, Nous prenons vite notre parti et voici le dialogue échangé :

« Que me demandes-tu là? Crois-tu donc que j'agis sans discernement? Ne suis-je pas médecin et maître en magie? J'ai très bien vu la tombe de ton ancêtre et j'ai eu soin de laisser entre cette tombe et la fosse que j'ai fait creuser, plus de trois *thwc* (mètre annamite); or tu sais très bien qu'au delà de cette distance il n'y a rien à craindre! — Ah! au delà de cette distance il n'y a rien à craindre? — Comment! tu ne le savais pas! mais qu'est-ce que tu sais alors? »

Et notre brave homme entièrement rasséréné s'empresse d'aller rassurer sa famille.

Si, après qu'on a déplacé la tombe, le fantôme continue à apparaître, si les troubles qui lui sont attribués ne cessent pas, on se résout quelquefois à fixer malgré lui le revenant dans son tombeau : pour cela on enfonce un clou dans la terre de la tombe au niveau de la tête du mort. Le fantôme serait arrêté par cette pointe et ne pourrait plus sortir du tombeau. Cette mesure énergique serait utile surtout avec les individus ayant succombé à une mort violente. Cette pratique n'est-elle pas à rapprocher de celles qu'on mettait autrefois en œuvre pour combattre les vampires; chacun sait qu'on désignait de ce nom des morts qui seraient sortis de leur tombeau pour sucer le sang des vivants; lorsqu'on avait découvert la tombe d'un prétendu vampire, on exhumait le cadavre et on lui enfonçait dans le cœur un pieu de bois durci au feu.

Les revenants et les forces astrales ne sont-elles pas encore combattues aujourd'hui par les occultistes européens au moyen de pointes? Après leurs maîtres du moyen âge, Eliphas Levy et Papus conseillent de combattre les revenants par l'action des pointes et des poignards; l'abbé Schnebelin, plus moderne, s'attaquait aux forces occultes à coups de fusil, lorsqu'il opérait en 1896 dans la maison hantée de Valence en Brie.

L'emploi des pointes contre les larves n'est d'ailleurs pas une invention récente. Ulysse évoquant Tirésias tient les ombres en respect au moyen de son épée. Dans la Bible il est également fait allusion à l'action des épées sur les ombres des morts (Lévitique, XIX, 26 — Ezéchiel, XXXIII, 25-26).

Enfin, Virgile nous montre la Sibylle disant à Énée, au moment où il pénètre dans les enfers : « Vite sortez l'épée du fourreau; frayez-vous une route. »

Les objets tranchants ou pointus sont souvent employés dans la magie sino-annamite.

De même que les esprits des disciples d'Allan-Kardec, les *Ma-qui* pourraient faire des *apports*. Ils soulèveraient dans certains cas les couvercles des marmites ou des creusets pharmaceutiques pour y introduire divers ingrédients nuisibles à la santé des malades; aussi place-t-on quelquefois sur ce couvercle un couteau ouvert pour empêcher toute action maléfique de ce genre.

Dans *Fumeurs d'opium*, Boissières a noté une pratique analogue; il nous montre des Annamites obligés de passer la nuit chez les Thôs dans une forêt qui a la réputation d'être hantée des esprits : « Jusqu'au matin chacun d'eux veillait à tour de rôle un sabre à la main; et quand un cauchemar planait sur ses camarades endormis le veilleur gesticulait pour écarter les fantômes. » Cela ne nous rappelle-t-il pas Paracelse combattant les fantômes et les larves à coups d'épée?

Les griffes et les os hyoïdes de tigre sont recherchés comme amulettes ; ils servent, comme les petites cornes que les Napolitains portent en breloque, à chasser les démons, à conjurer les mauvais sorts et la jettatura.

L'action des pointes est considérée comme tellement importante que l'architecture s'en est ressentie : les coins de pagodes ne sont relevés en pointe que pour détruire l'action des mauvais esprits.

Il y a encore de nombreux moyens de combattre les Ma-qui. Il suffit d'avoir mangé de la viande de tigre pour les mettre en fuite. Pour se préserver de leurs attaques on suspend au-dessus des portes des yeux desséchés de tigre ou un papier imprégné de sang de tigre. Du sang frais de poulet placé sur un papier au-dessus d'une porte arrête aussi les esprits.

Des tiges d'acore cueillies et placées au-dessus de la porte le cinquième jour du cinquième mois sont réputées avoir aussi une action efficace ; elles remplacent les

Digitized by Google

rameaux de laurier et de buis, les tiges de verveine et surtout l'épi de la Saint-Jean qui, dans le Midi de la France, est si souvent fixé au-dessus des portes. Au-dessous de ces tiges se trouve souvent l'espèce d'octogone constitué par les Pa-Kouà de Fou-Hi, l'un des plus anciens pantagrammes des occultistes.

Les enfants portent souvent des amulettes au cou : des griffes de tigre, une sorte de médaille sur laquelle sont gravés les Pa-Koua, une main de singe desséchée.

Il est à croire que les Ma-qui craignent fort le bruit, car pour les chasser on brûle souvent force pétards et on use et abuse du gong.

Les Ma-qui semblent aussi fort naïfs : nous avons déjà vu comment on les trompait en mettant des masques très laids aux enfants qu'ils voudraient défigurer, ou encore en donnant à ces enfants des noms orduriers ; on les trompe aussi en jetant ou brûlant des papiers représentant des pièces de monnaie et en leur faisant prendre l'image d'une pièce pour la pièce elle-même.

En réalité les indigènes pensent que chaque objet à un double qu'on peut libérer en brûlant l'objet ou même son image. Les anciens Égyptiens avaient des croyances analogues ; ils brûlaient des objets dans l'espoir d'en faire parvenir les doubles au double astral de l'un de leurs ancêtres (*Ka* ou *Bat*).

Les *Ma-qui* seraient cause de nombreuses maladies ; aussi voit-on souvent les indigènes appeler le sorcier et dépenser en grand tchin-tchin des sommes assez considérables (vingt à trente piastres), alors qu'ils hésitent à acheter pour quelques cents chez le pharmacien le médicament qui pourrait souvent les guérir ou les soulager. D'ailleurs, magie et médecine semblent quelquefois se confondre. Les pulvérisations et les fumigations prescrites par les médecins sont souvent accompagnées d'incantations magiques. Nous avons pu assister un jour à l'incantation faite pour une morsure de serpent : la sorcière apporte avec elle des baguettes parfumées et quelques feuilles d'arbre ; elle allume une baguette avec laquelle elle décrit plusieurs signes mystérieux dans l'espace et trace une série de cercles autour et au-dessus de la morsure ; elle crache ensuite sur la plaie et la panse avec une feuille d'arbre.

En France, l'incantation est encore pratiquée en dehors de certaines cérémonies religieuses par des sorciers qui traitent les entorses en faisant un signe de croix sur l'articulation lésée et en disant : *Et te, super ante et super ante te !*

En dehors des fantômes, l'indigène superstitieux doit craindre les maléfices et les envoûtements.

Il croit qu'il suffirait de brûler un poil de moustache de tigre et d'en faire absorber les cendres par un ennemi pour voir celui-ci tousser, dépérir, puis mourir en l'espace de trois mois.

Les Chinois connaissent aussi les envoûtements par la figurine ; tantôt ils emploient de petites figurines de terre qu'ils déposent sur des tombes ou près des maisons de leurs ennemis ; tantôt ils emploient des papiers jaunes consacrés par les bonzes ou les sorciers et représentant une tête de buffle ou une tête de chien. Pour traiter les malades qui se croient envoûtés, on produit chez eux une sorte de fascination, en promenant un miroir au-dessus de leur tête ; pendant ce temps, on produit un contre-envoûtemant en brûlant des images ou des figurines analogues à celles qu'on suppose avoir été employées pour causer le sortilège. Ces pratiques sont presque identiques à celles que nous avons rencontrées en France il y a peu de temps en faisant une étude sur les sorciers européens modernes. L'hypnotisme semble assez souvent employé par les sorciers annamites, car chaque fois que nous avons hypnotisé ou tenté d'hypnotiser un indigène, il nous a toujours demandé qui nous avait donné le regard et la science du sorcier (*thây phép*).

Les envoûtements d'amour sont également pratiqués : une femme d'Extrême-Orient croit qu'il lui suffit de faire absorber dans un mets quelques gouttes de son sang menstruel à son amant pour se l'attacher complètement. Cette croyance est également fort répandue dans le Midi de la France.

Dans d'autres cas, les femmes ont recours à certains philtres qu'elles mélangent soit aux aliments, soit au tabac. L'un de ces philtres (*thuoc bo yo* des Annamites) rendrait l'amant où le mari fort amoureux et très généreux, mais ne tarderait pas à le rendre anémique et à le faire mourir. Il servirait à accomplir un envoûtement de haine ou d'intérêt plutôt qu'un envoûtement d'amour.

Les arts divinatoires ont leurs fidèles en Extrême-Orient : on attache une assez grande importance aux présages ; briser un verre, une glace, un lorgnon est d'un très mauvais présage ; on attache aussi une assez grande importance aux songes. La chiromancie a ses représentants. La nécromancie est connue : nous avons trouvé dans l'arrière-gorge d'un cadavre quelques sapèques enveloppés d'un papier sur lequel étaient les noms des trente-six bêtes : celui qui avait placé ce papier et ces sapèques dans la gorge du cadavre espérait, semble-t-il, que l'esprit du mort lui révélerait en songe le nom de la bête gagnante (au jeu des trente-six bêtes).

Certaines cartomanciennes prédisent l'avenir par l'interprétation des mouvements d'une petite tortue : nous avons pu suivre à Tien-Yen tous les détails de l'opération magique : la sorcière, une vieille Chinoise, qui va exercer son art de village en village, apporte avec elle un petit sac contenant une tortue, un plateau en cuivre et trente-six cartes. Chacune de ces cartes peut se reployer deux fois sur elle-même, de façon à cacher les trois dessins qu'elle porte. La sorcière dispose ses trente-six cartes ployées sur le plateau autour d'une tasse de riz que la cliente doit fournir ; elle implante dans la tasse de riz des baguettes parfumées qu'elle allume ; elle fait des invocations, puis met la petite tortue sur le pla-

Digitized by Google

teau. L'animal se promène lentement et s'arrête de temps à autre; les trois premiers arrêts désignent les trois cartes qui permettent de connaître l'avenir de la cliente. La sorcière prend ces trois cartes, les déploie et fait de nombreuses prédictions. N'est-ce pas aussi intéressant que « le grand jeu » de nos plus célèbres somnambules et cartomanciennes?

JULES REGNAULT.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Mensonge, étude de psycho-sociologie pathologique et normale, par G.-L. DUPRAT. — Un vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. Paris, Alcan, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

L'auteur, dans cette étude, a travaillé sur les documents qui lui ont été fournis par la « Société libre pour l'étude psychologique de l'Enfant » où ils étaient arrivés en réponse à un questionnaire sur les altérations volontaires ou involontaires de la vérité chez les élèves, garçons ou filles, de tout âge et fréquentant les écoles situées sur les points les plus divers du territoire français.

Mais l'auteur a étendu ses recherches, car le mensonge est un fait aisé à constater dans toutes les civilisations, dans toutes les classes de la société, à tous les âges, et quel que soit le sexe. Malgré la diversité de ses formes, il peut être défini en général, selon les termes de M. Duprat : un moyen de suggérer l'erreur, ce que l'on sait ou croit être l'erreur. C'est un fait psycho-physiologique, comme le montrent des modifications neuro-musculaires constatées notamment chez les enfants menteurs, et aussi un fait psycho-sociologique, comme le montrent les mensonges dus à des causes sociales.

Il se rattache surtout à la fonction d'imagination; mais comme cette fonction mentale est toujours sous la dépendance de tendances conscientes ou d'appétition et de répulsions ignorées du sujet, le mensonge doit être surtout étudié dans ses rapports avec les phénomènes affectifs. Or ces phénomènes peuvent entraîner une activité mentale anormale, et c'est pourquoi le mensonge peut être parfois un fait pathologique autrement qu'au point de vue social, car à ce dernier point de vue, il est presque toujours l'effet d'un état collectif morbide. Le mensonge est par conséquent toujours immoral et l'on ne saurait admettre que des menteurs se glorifient d'une fourberie, quel qu'en ait été le mobile.

M. Duprat a constaté que le mensonge peut naître spontanément, en dehors de toute imitation, de toute éducation vicieuse, par le seul jeu de l'imagination et des tendances, mal satisfaites par le cours naturel des événements. Toutefois l'éducation, l'imitation, la mode, les mœurs fortifient la tendance au mensonge; la faiblesse, la maladie, l'incapacité physiologique et mentale, l'absence de sentiments supérieurs, défaut correspondant parfois à l'arrêt de développement intellectuel, la dégénérescence, favorisent l'éclosion du mensonge. Enfin des causes sociales telles que la guerre, la persécution, l'enthousiasme populaire, l'égarement de la foule, la répression violente ou la coercition, etc., rendent le mensonge presque inévitable.

M. Duprat formule, pour résumer toutes les influences favorables au développement du mensonge, les lois suivantes : le mensonge tend à se développer dans un milieu social à mesure que ce milieu devient plus complexe; les individus sont d'autant plus portés au mensonge qu'ils sont plus dépourvus de sentiments généreux, esthétiques ou sociaux. L'invention mensongère est d'autant plus aisée et plus prompte que des synthèses empiriques plus nombreuses ont été plus profondément dissociées par des associations en interférence; l'habitude rend le mensonge plus aisé en rendant de moins en moins pénible l'inhibition neuro-musculaire, indispensable à la dissimulation de la vérité que l'on conçoit en même temps que l'on invente le mensonge, etc.

En montrant que le mensonge dépend des tendances qui elles-mêmes sont étroitement liées au caractère, au tempérament, à la constitution physiologique et à l'activité neuro-musculaire, l'auteur montre aussi la vanité des prétentions inconsciemment affichées par les moralistes et les pédagogues pour qui la lutte contre le mensonge se ramène à l'énonciation d'un précepte inscrit en lettres d'or depuis bien des siècles sur les murs de tous les temples et de toutes les écoles. Puisqu'il s'agit de lutter contre des appétitions ou des répulsions souvent cachées, et d'autant plus difficiles à vaincre qu'elles sont plus difficiles à découvrir, il faut avoir recours à l'éveil des tendances, non point de tendances artificielles, mais de ces appétitions que la nature humaine comporte normalement et qui entrent dans la constitution des sentiments les plus élevés dont puisse s'honorer l'humanité.

La lutte contre le mensonge est, en effet, une partie de la lutte pour la moralité. Or on forme des êtres moraux, non point en formulant des impératifs, mais en favorisant le développement des sentiments supérieurs. Il est des puissances sociales qui poussent au mensonge comme il est des forces psychologiques qui le suscitent. Aux forces sociales et mentales, on opposera donc, par une éducation convenable, d'autres forces sociales plus lentes peut-être à grandir, se développant plus tardivement chez les individus et dans les collectivités, mais à l'apparition et l'évolution desquelles doivent aider les meilleurs des hommes, les vrais éducateurs.

Faire l'éducation morale du peuple en développant l'instruction scientifique, et en faisant naître le sens critique en même temps que les sentiments généreux, voilà le seul moyen de lutter efficacement contre les « puissances de mensonge ». Le culte de la vérité ne demande plus de martyrs; il lui suffit d'avoir un nombre croissant de fidèles. Les peuples, après avoir été amenés par la science à la possession du bien-être et de la paix, seront gagnés par elle à l'amour du vrai; l'extirpation pacifique du mensonge, aussi bienfaisante qu'était malfaisante l'extirpation sanguinaire de prétendues hérésies, sera l'effet de l'éducation scientifique pratiquée dans toutes les classes de la société.

En somme, monographie intéressante autant que pré-

Digitized by Google

cieuse pour l'éducateur ; et que l'on peut proposer comme un type des études avec lesquelles on édifiera la psychologie scientifique et l'on donnera une base solide à la pédagogie, à l'art de l'éducation.

The Soul of a People, par H. Fielding Hall. — Un vol. in-8° de 314 pages; Macmillan, Londres, 1903. — Prix : 7 shillings 6 pence.

Le livre que voici a eu, en Angleterre, un succès exceptionnel. Exceptionnel, mais mérité. Car il sort du commun, par la matière qui est traitée, et par la manière dont elle est exposée.

Le sujet, c'est la psychologie du Birman et l'exposition de la doctrine bouddhiste.

Mais M. Fielding Hall ne procède pas de la manière usuelle pour faire connaître les principes du bouddhisme. Il ne s'attache pas à décrire ou exposer la doctrine : ce qui l'intéresse, c'est le degré de pénétration du bouddhisme dans la pratique journalière de la vie. Ce n'est pas la même chose. Figurons-nous, en effet, un Birman qui, pour faire connaître la moralité générale d'une nation chrétienne, se contenterait d'exposer les principes du christianisme, et viendrait ensuite dire: voilà les principes qui règlent l'existence de cette nation. Les Birmans, à coup sûr, en lisant son livre, diraient: Cette nation est admirable; elle ne comprend que des saints. Mais il suffit d'ouvrir les yeux pour constater que cette conclusion serait la plus fausse du monde. La nation chrétienne a une doctrine fort belle, sans doute ; mais ses pratiques sont tout autres. La théorie et la pratique font deux. Et c'est parce qu'il sent combien la pratique et la théorie sont souvent éloignées l'une de l'autre, que M. Fielding Hall a voulu conduire autrement son étude, et a cherché à savoir et à faire connaître quelle est la pratique en Birmanie, et dans quelle mesure elle se rapproche de la théorie, c'est-à-dire du bouddhisme; dans quelle mesure la doctrine a pénétré dans l'existence quotidienne du peuple birman.

De là l'analyse très fine, très exacte, et très intéressante qui nous est donnée de la psychologie courante du Birman, et des relations existant entre la pratique et la théorie du bouddhisme. Cette analyse, disons-le de suite, reposant sur une connaissance approfondie des mœurs et des usages du peuple birman, est tout à l'honneur de celui-ci, et tout à l'honneur de la puissance d'action de la doctrine. Le bouddhisme joue dans la mentalité et la vie quotidienne du Birman un rôle beaucoup plus important et élevé que ne le fait le christianisme dans celles des nations chrétiennes. Le bouddhisme est beaucoup plus pratiqué que ne l'est le christianisme. C'est ce que fait voir M. Fielding Hall dans une série de chapitres écrits avec beaucoup de souci de la forme littéraire, pleins de sentiment et de délicatesse; remplis aussi d'anecdotes, de faits finement notés recueillis au cours d'un long séjour parmi les Birmans. Et ces derniers deviennent très sympathiques au lecteur, non pas seulement par leur manière de faire pénétrer une religion dans leur vie quotidienne, mais par l'ensemble de vertus que la première développe en eux.

Les matières que M. Fielding Hall traite successivement sont les suivantes. D'abord, une esquisse générale de la vie de Bouddha, de ses expériences et de sa psychologie. Puis vient l'étude du Birman: de sa manière d'envisager la guerre; de sa manière de comprendre le gouvernement, le bonheur, le crime et le châtiment, la prière; deux chapitres sont consacrés aux prêtres bouddhistes, trois à la femme, un au divorce, deux aux manières en général, un au respect de la vie, un à la mort. Tout cela se lit facilement, et avec grand plaisir. Il est impossible, nous semble-t-il, de mieux instruire sous une forme aussi agréable, et de raconter autant de faits topiques en en faisant mieux ressortir la signification. Rien de plus intéressant que le chapitre consacré par l'auteur anglais à l'esquisse de la femme birmane, et de ses qualités, ou bien à l'étude du divorce — si facile, et pourtant si rarement demandé; — rien de plus précis, non plus, que le chapitre relatif au respect de la vie, tant des animaux que de l'homme; et rien de plus curieux, non plus, que le chapitre relatif à la mort et au genre d'exhortations que l'entourage prodigue à celui qui va mourir, en lui rappelant ce qu'il a fait de bien dans sa vie, en s'efforçant de lui donner des pensées de calme et de repos.

Ce livre mérite de servir de modèle. Il s'en dégage un grand charme; on y trouve, aussi, une documentation des plus précieuses. Sa valeur scientifique ne le cède en rien à sa valeur littéraire et morale. On y trouve à la fois les faits, et la manière de les raconter — comme le voulait La Bruyère: et de ceci, le bouddhisme et le Birman, la religion païenne et ce peuple primitif firent le plus grand profit, aux yeux de ceux qui savent voir, parmi ceux qui se croient chrétiens, et pensent appartenir à un peuple civilisé.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

20-27 avril 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Dans la dernière séance, *M. E. Vallier* avait signalé l'avantage qu'il y avait à représenter, dans **les équations différentielles du second ordre à coefficients constants**, la fonction et ces deux dérivés par les trois coordonnées rectangulaires d'un point, ajoutant que l'étude de la surface ainsi définie facilitait la discussion et l'intégration de l'équation proposée.

Aujourd'hui, il montre que, dans le cas où l'équation du second ordre est, en outre, du deuxième degré, la théorie des surfaces correspondantes indique la marche à suivre pour effectuer l'intégration.

— *M. Georges Remoundos* fait connaître **une nouvelle généralisation du théorème fondamental de Picard sur les fonctions entières.**

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *M. G. Tzitzéica* adresse une note **sur la nouvelle transformation des surfaces à courbure totale constante de Guichard.**

ASTRONOMIE. — **L'éclipse partielle de lune du 11 avril 1903** a été observée, à Toulouse, par *M. Montangerand*, à l'ins-

Digitized by Google

trument de la Carte photographique du Ciel, dans d'excellentes conditions atmosphériques, par un ciel très beau.

Cet astronome a repris, à cette occasion, les expériences déjà faites au moment des éclipses : totale du 27 décembre 1898 et partielle (presque totale) du 16 décembre 1899, expériences qui portaient principalement sur l'obtention de l'image de la partie éclipsée de la lune, l'astre étant alors éclairé par cette lumière rougeâtre bien connue des observateurs et produite par les rayons solaires réfractés et colorés par l'atmosphère terrestre. Mais, cette année, il n'y avait pas lieu de s'attendre à une coloration bien marquée ; la lune se trouvant, en effet, plus rapprochée de nous qu'en 1898 et 1899, elle devait être moins illuminée par ces rayons réfractés. Pourtant, on pouvait encore espérer, en employant des plaques choisies et en se plaçant dans les meilleures conditions, photographier la partie éclipsée de la Lune.

C'est ainsi que onze clichés ont pu être obtenus pendant la durée du phénomène, avec des plaques Lumière panchromatiques et bleues et avec les plaques nouvelles extra-sensibles.

— D'autre part, *M. R. Mailhat* présente dix-huit **épreuves photographiques de l'éclipse de lune des 11-12 avril 1903**. Ces photographies ont été prises, de 15 en 15 minutes environ, la première à $22^h 46^m$.

Le ciel est resté pur pendant la première phase et une partie de la seconde ; mais vers $1^h 45^m$, le temps s'est couvert en partie et les cinq dernières photographies ont été prises au moment d'éclaircies et à des espaces irréguliers ; néanmoins, on a pu obtenir la totalité du phénomène. La dernière épreuve a été faite à $2^h 4^m 30^s$.

La lunette employée avait un objectif de 140 millimètres d'ouverture et $1^m,90$ de longueur focale. La pose a varié suivant l'intensité lumineuse plus ou moins grande et la surface éclairée. La lunette était installée sur un pied azimutal en bois.

— *M. O. Callandreau* communique une **statistique des petites planètes**, avec la distribution des éléments en prenant la distance aphélie comme argument. Son travail n'est, dit-il, qu'un premier essai, qu'il espère compléter bientôt.

MAGNÉTISME. — Dans une nouvelle étude **sur l'hystérésis magnétique aux fréquences élevées**, *MM. Ch.-Eug. Guye* et *B. Herzfeld* ont recherché si l'énergie consommée par hystérésis dans un cycle d'aimantation est indépendante de la vitesse avec laquelle ce cycle est parcouru.

L'ensemble des déterminations qu'ils ont obtenues les conduit à admettre que la puissance consommée par hystérésis est bien indépendante de la vitesse avec laquelle le cycle est parcouru. On peut le constater, disent-ils, expérimentalement jusqu'aux environs de 1 200 périodes à la seconde, à la condition d'employer des fils de fer suffisamment fins.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — **Propriétés magnétiques de l'atmosphère terrestre.** — Partant de la découverte, faite par lui, que l'oxygène est magnétique et que ses propriétés magnétiques diminuent quand on le chauffe, Faraday avait montré que le soleil doit, en chauffant successivement les portions de l'atmosphère terrestre qui l'ont à leur zénith, produire un déplacement des lignes de force magnétiques de la Terre qui agit corrélativement sur l'aiguille aimantée. Faraday expliquait de cette manière la période diurne de l'aiguille aimantée ; il a développé cette idée dans une série de mémoires, et un grand nombre de savants l'ont adoptée depuis.

Bien que cette explication, si séduisante dans sa simplicité, rende compte fort bien, comme l'a montré Faraday, des particularités de la période diurne de l'aiguille aimantée, aux divers points de la terre, en phase et en direction, c'est-à-dire *qualitativement*, cependant, *M. Charles Nordmann* a entrepris de soumettre cette idée à un criterium *quantitatif*, à l'aide de données qui manquaient à Faraday et qui ont été fournies par divers travaux récents.

Or il ressort nettement des résultats qu'il a obtenus que, contrairement à ce que croyait Faraday, la susceptibilité magnétique de l'air atmosphérique diminue à mesure qu'on s'élève. Elle diminue même, dit-il, assez vite, puisqu'elle est déjà réduite du tiers de sa valeur, lorsqu'on a dépassé la moitié de la masse atmosphérique et qu'elle n'est plus égale qu'à 1/3 de sa valeur au niveau du sol, quand la masse atmosphérique est réduite à 1/5.

Dans ces conditions, M. Nordmann montre que l'influence des propriétés magnétiques de l'atmosphère sur le champ terrestre est d'ordre absolument infime.

PHYSIQUE. — *M. B. Eginitis* adresse une note relative **aux étincelles électriques**, dont l'instabilité des phénomènes lumineux, qu'il a toujours remarquée en étudiant l'influence de la self-induction sur les décharges électriques, l'a amené à étudier comparativement les variations des phénomènes lumineux et celles des phénomènes calorifiques des pôles.

Ces recherches lui ont fait reconnaître que le refroidissement des pôles produit une augmentation des phénomènes lumineux, tandis que l'échauffement diminue leur intensité. La grandeur de ces variations dépend de la valeur de la self-induction. Pour certaines valeurs de la self-induction (quand les pôles sont des fils fins), une très petite élévation de la température des pôles suffit pour faire disparaître presque complètement les phénomènes lumineux des étincelles. En même temps, les pôles deviennent incandescents. Il y a une température critique des pôles au-dessus de laquelle les étincelles présentent ce phénomène.

Cette température critique peut être atteinte par une augmentation du nombre des interruptions du circuit primaire, ou par une variation de la distance explosive, ou par l'action des étincelles jaillissant pendant un certain temps, etc. Dans ce dernier cas on voit que, tandis qu'au commencement les étincelles sont lumineuses, après un certain temps la température critique est atteinte et les étincelles perdent *brusquement* leur luminosité, alors que les pôles deviennent incandescents.

ÉLECTRICITÉ. — Des expériences de *MM. V. Crémieu* et *H. Pender* **sur la convection électrique** il résulte que :

1° Des surfaces métalliques chargées, continues ou divisées en secteurs, et tournant dans l'air, dans leur propre plan, produisent des effets magnétiques dans le sens prévu pour la convection électrique et s'accordant à 10 p. 100 près avec l'ordre de grandeur calculé pour la convection ;

2° L'interposition d'armatures fixes entre les surfaces mobiles et les appareils de mesure semble n'avoir aucune influence sur les effets magnétiques obtenus.

— *M. D. Negreano* fait connaître un **procédé de séparation électrique des poudres métalliques de la matière inerte, et de la partie métallique d'un minerai de sa gangue.**

Dans une expérience faite avec une roche quartzeuse, qui contenait de riches imprégnations de pyrite, il a remarqué que la pyrite repoussée était partiellement dé-

Digitized by Google

posée sur le disque central, découpé dans une plaque métallique et rattaché au pôle positif d'une machine Whimshurst, tandis que la plaque était réunie au pôle négatif.

— *M. G. Carpentier* appelle l'attention sur deux nouveaux appareils, dont il donne la description :

1° **Sur un galvanomètre enregistreur qui présente quelques dispositifs nouveaux, propres à faciliter et à étendre les applications auxquelles se prêtent de semblables instruments ;**

2° **Sur un contact tournant, tout à fait indépendant du précédent et destiné à l'analyse des courants alternatifs par une méthode dont M. Joubert a donné le principe en 1880.**

THERMOCHIMIE. — Dans une étude **sur les chaleurs spécifiques et les chaleurs de volatilisation ou de fusion de l'aniline et de quelques autres composés organiques**, *M. de Forcrand* a repris la détermination de quelques-unes de ces données, ordinairement mal connues, dans le but de vérifier sa relation générale $\frac{L+S}{T} = 30$ (de 28 à 32).

CHIMIE MINÉRALE. — A propos de la communication de M. Henri Moissan du 29 décembre 1902, sur la présence du soufre libre dans les vapeurs de la source de la grotte de Luchon, et de la discussion qui a eu lieu, à ce sujet, entre MM. Moissan et Armand Gautier dans la séance du 3 février 1903, à l'Académie de médecine, *M. F. Garrigou* adresse une note **sur la nature du principe sulfuré de l'eau de la source Bayen à Bagnères-de-Luchon**, source voisine de celle de la grotte indiquée ci-dessus.

Voici les conclusions de ses expériences :

1° Dès le début de l'opération, il s'est échappé de l'acide sulfhydrique en abondance, parce que cet acide existait à l'état libre ou combiné sous forme de sulfhydrate ;

2° Après l'expulsion de cet acide, il ne s'en est plus degagé que des quantités minimes, provenant de la décomposition lente du monosulfure restant ;

3° A la suite de l'addition du sulfate d'alumine dans l'eau sulfurée en ébullition, un nouveau dégagement brusque d'acide sulfhydrique s'est produit, parce que le monosulfure restant a été décomposé en acide sulfhydrique avec production d'alumine ;

4° Donc, l'eau Bayen, avant son contact avec l'air, contient du sulfhydrate de sulfure, chose très importante à établir en vue de l'organisation pratique des appareils de humage. Toutefois la même conclusion ne s'applique pas nécessairement, comme l'auteur se propose de le montrer ultérieurement, aux autres eaux sulfureuses de la même station.

CHIMIE GÉNÉRALE. — Les nouvelles recherches de *M. Léo Vignon*, consignées dans une note ayant pour titre : **la cellulose soluble**, montrent, en résumé, que, en agissant à froid sur l'oxycellulose, les solutions aqueuses de potasse régénèrent de la cellulose et dissolvent une cellulose soluble précipitable par l'acide chlorhydrique et les chlorures alcalins et alcalino-terreux.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Emm. Pozzi-Escot* adresse une note intitulée : **recherches sur les accidents du collage dans l'industrie du papier.**

HISTOLOGIE. — **Sur l'existence d'un filament axile dans la fibrille conjonctive.** — On sait que la fibrille conjonctive était considérée jusqu'à présent comme un filament cylindrique de structure particulière. Or, à l'aide d'une téchnique dont il donne la description et qui repose sur l'emploi du bleu de méthyle après l'action d'une solution acide, *M. P.-A. Zachariadès* a obtenu des faits de structure nouveaux qui, venant s'ajouter à ceux relatifs à la genèse de la fibrille qu'il a déjà fait connaître antérieurement, le conduisent aux conclusions suivantes :

1° La fibrille conjonctive est un prolongement cellulaire, dont les parties périphériques se sont transformées en substance collagène ;

2° La fibrille conjonctive, à l'état adulte, est composée d'une membrane, d'une substance collagène et d'un filament axile.

ZOOLOGIE. — *M. Marcel-A. Hérubel* communique les résultats de ses **observations sur les Géphyriens (dérivés endothéliaux et granules pigmentaires).**

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — M. Bouchard présente une note de *MM. J. Sabrazès* et *L. Muratet* **sur la réaction iodophile des leucocytes dans les suppurations aseptiques par injection sous-cutanée d'essence de térébenthine.**

On sait que le virage au brun acajou de certains leucocytes, dans les préparations de sang, s'observe au cours d'un grand nombre d'états infectieux. Cette réaction *iodophile* correspond à la mise en évidence du glycogène dans le protoplasma des cellules. Elle est particulièrement intense dans les processus suppuratifs. Les septicopyohémies staphylococciques, streptococciques, pneumococciques, colibacillaires, la suscitent au premier chef, ce qui, d'après eux, a une grande importance séméiologique, tandis que la tuberculose la provoque à un degré moindre.

Mais MM. Sabrazès et Muratet se sont demandé si l'on devait envisager cette iodophilie comme la signature d'une influence exercée par certaines toxines microbiennes sur les globules blancs, ou bien s'il y avait lieu d'élargir le cadre des conditions dans lesquelles apparaît cette réaction. Les expériences de suppuration aseptique qu'ils ont faites leur permettent de répondre à cette question.

En effet, si l'on examine, à l'état normal, le sang du cobaye et du chien, on n'y trouve pas de leucocytes donnant la réaction iodophile. Mais si l'on injecte alors aseptiquement à ces animaux, sous la peau du dos, un peu d'essence de térébenthine, déjà, au bout de quelques heures, on voit l'iodophilie se manifester dans le sang.

Le lendemain et les jours suivants, celle-ci est très accusée, tandis qu'un abcès volumineux s'est développé au niveau du point d'injection : or le pus de cet abcès, recueilli aseptiquement, se montre dépourvu de germes et reste stérile à la culture ; il contient, comme le sang circulant, énormément de leucocytes polynucléés neutrophiles *iodophiles*. Le chien est l'animal de choix pour cette expérience.

Il résulte de ces faits que si, en pratique, l'iodophilie des leucocytes de la circulation générale est le plus souvent révélatrice d'une toxi-infection, cela ne signifie pas d'une façon absolue que l'iodophilie doive impliquer *ipso facto* une toxinémie d'origine microbienne : les suppurations aseptiques par l'essence de térébenthine s'inscriraient en faux contre une pareille assertion.

Telles sont les conclusions des importantes recherches de MM. Sabrazès et Muratet.

PATHOLOGIE ANIMALE. — **La Spirillose des Bovidés.** — On se rappelle que dans une communication du 3 novembre 1902, *M. A. Laveran* avait signalé l'existence de Spirilles dans le sang d'un Bovidé du Transvaal ; mais,

Digitized by Google

dans ce cas, les Spirilles étaient rares et leur action pathogène était douteuse, le Bovidé qui avait fourni le sang étant porteur d'autres parasites.

Depuis lors, M. Theiler, vétérinaire à Prétoria, qui avait envoyé à M. Laveran les premières préparations de sang contenant des Spirilles, lui a adressé, et cela récemment, de nouvelles préparations provenant de deux Bovidés du Transvaal, dans lesquelles les Spirilles abondent; l'action pathogène de ces microbes ne semble pas douteuse dans ces derniers cas. L'auteur considère donc comme intéressant de signaler cette Spirillose des Bovidés, si incomplets que soient encore les renseignements qu'on possède à son sujet.

Ces deux Bovidés avaient été atteints de Piroplasmose; dans le sang de l'un d'eux on trouvait encore des *Piroplasma bacilliformes*, comme l'auteur l'a indiqué dans sa note du 16 mars dernier.

Dans les deux cas, la maladie s'est terminée par la mort, et il paraît bien probable, dit-il, que les Spirilles ont eu une part à ce dénouement. Les *Piroplasma* avaient disparu complètement du sang d'un des bœufs et ils étaient extrêmement rares dans le sang de l'autre. M. Theiler, qui a fait l'autopsie des animaux, a noté que, en dehors des lésions habituelles du Redwater ou Piroplasmose bovine, il y avait une hydroémie énorme, avec des épanchements dans toutes les séreuses.

D'autre part, dans une lettre datée de Duala (Cameroun), le 5 mars 1903, M. Ziemann a annoncé à M. Laveran qu'il avait trouvé des Spirilles dans le sang d'un veau atteint de Piroplasmose. M. Ziemann ne donnait d'ailleurs aucun renseignement sur ces microbes; il est donc bien probable qu'il s'agit des Spirilles qui ont été vus pour la première fois par Theiler.

L'auteur ajoute que les Bovidés, chez lesquels les Spirilles décrits ci-dessus ont été trouvés jusqu'ici, étaient infectés en même temps par d'autres parasites: *Piroplasma bigeminum* ou *Trypanosoma Theileri;* cette complexité des épizooties des Bovidés, dans l'Afrique du Sud, rend difficile l'étude symptomatique de chacune d'elles. En ce qui concerne la Spirillose, il sera nécessaire, dit-il, d'infecter des animaux neufs et sains, pour se rendre exactement compte des troubles morbides qu'elle occasionne et de leur degré de gravité.

En résumé, on ne connaissait jusqu'ici que deux maladies produites par des Spirilles: la fièvre à rechutes produite par le *Spirillum Obermeieri* (maladie particulière à l'homme, inoculable seulement au singe) et la Spirillose des oies produite par le *Spirillum anserinum* Sakharoff. Le Spirille des Bovidés d'Afrique constitue évidemment une espèce nouvelle à laquelle M. Laveran donne le nom de M. Theiler qui l'a découverte : *Spirillum Theileri*.

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce à l'Académie le nouveau deuil qui la frappe: la mort de *M. de Bussy* (*Marie-Anne-Louis*), ancien directeur des constructions navales, membre de la section de géographie et navigation depuis l'année 1888, époque à laquelle il avait succédé au général Perrier. M. de Bussy est décédé à Paris le 24 avril 1903.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un Correspondant dans la section de géométrie en remplacement de *M. Fuchs*.

Le nombre des votants étant 44, *M. Nœther* (d'Erlangen) est élu par 41 suffrages; *M. Lerch* (de Fribourg) obtient 2 voix, *M. Bianchi* (de Pise) 1 voix.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

La transmission des dessins par voie télégraphique. — On a, dans ces derniers temps, préconisé diverses solutions du problème de la transmission, par un procédé télégraphique, des tableaux et écritures. Voici, d'après une notice de l'*Elektroteknisk Tidsskrift*, à Copenhague, le dispositif breveté par *M. A. Korn:*

Le rayonnement d'une source lumineuse quelconque, disposée à la station transmettrice, traverse une lentille convergente, qui le concentre et projette sur un écran à ouverture carrée. Après avoir passé à travers une glace placée à proximité et où le tableau se trouve reproduit par un procédé photographique, la lumière, rendue divergente par une lentille concave, est ensuite projetée sur une pile à sélénium. En déplaçant le tableau reproduit sur la glace, on le transmet, carré par carré, sur la pile photo-électrique. Suivant qu'un carré donné du tableau est obscur ou clair, la résistance de la cellule à sélénium présentera en effet des variations, traduites par des modifications de l'intensité du courant et qui pourront être transmises à un endroit éloigné. Tout ceci, à la vérité, est connu depuis quelque temps déjà, bien que sous des formes quelque peu différentes. Ce qui, au contraire, présente une grande originalité, c'est l'appareil de réception, point faible dans la majorité des dispositifs similaires.

A la station réceptrice se trouve un galvanomètre à deux index, l'un fixe et l'autre mobile, terminés tous les deux par des pointes, entre lesquelles passent les étincelles d'une bobine de Tesla. La déviation de l'index correspond à l'intensité du courant ou aux variations lumineuses du tableau à télégraphier.

Or le courant de la bobine de Tesla traverse, en dehors de l'intervalle d'air où se forme l'étincelle, un petit tube en verre vide d'air, revêtu de feuilles d'étain, à l'exception d'une fenêtre carrée. C'est à travers cette fenêtre que passe la lumière produite par le courant de la bobine, lumière plus ou moins intense, suivant que la longueur de l'étincelle est plus ou moins grande, en raison des plages claires ou obscures qui se trouvent à l'endroit correspondant du tableau disposé à la station transmettrice.

En exposant une plaque photographique à la lumière provenant du tube raréfié, on pourra transmettre le tableau, carré par carré, pourvu que les déplacements du tableau original soient synchrones à ceux de la plaque photographique de la station réceptrice.

On a exécuté des expériences où le tableau était divisé en 400 carrés de 5 millimètres de côté dans l'appareil de transmission et de 25 millimètres dans le récepteur. La suite de ces expériences fera voir jusqu'à quel point on peut pousser cette division, dont dépend évidemment la netteté des reproductions.

Sur une nouvelle force directive. — D'après un article récemment publié dans *Der Mechaniker*, à Berlin, *M. K. Gruhn* aurait établi par des expériences variées qu'en dehors du magnétisme terrestre il existe une autre force directive, présente partout et qui agit sur tous les corps. C'est à la petitesse relative de ses effets que serait dû le fait qu'elle a jusqu'ici passé inaperçue. Comme cette force n'a pu être réduite à aucune des formes connues de l'énergie, l'électricité, le magnétisme, la lumière, la

Digitized by Google

chaleur et la gravitation, l'auteur admet l'existence d'une nouvelle forme d'énergie, à moins qu'on ne soit en présence d'effets de radiations analogues à celle du radium. Voici, du reste, quelques-unes des expériences en cause :

Une tige d'une matière non magnétique quelconque était suspendue, comme une aiguille magnétique, par un fil mince à l'intérieur d'un vase en verre imperméable à l'air et garanti contre les rayons lumineux et caloriques. Si cette tige n'était exposée qu'à l'influence de la gravitation, elle prendrait une position telle que la tension de torsion du fil fût nulle. Or on constate qu'elle préfère une certaine position et que, dès qu'on tord le fil d'un certain angle (soit 90°), la tige suit, il est vrai, lentement cette rotation, mais jamais dans une mesure complète ; elle ne tournera, par exemple, que de 60°. En imprimant au fil une nouvelle tension de 90° on voit, de nouveau, la tige suivre la rotation, et dès que les oscillations sont amorties, on constate que la tige a exécuté une rotation de 120°. Il ressort de ce fait remarquable qu'il existe une espèce de force directive, tendant à retenir la tige en une position déterminée. La direction de cette force est intermédiaire entre la position primitive et celle de la tige tournée d'un angle 90° ; au moyen d'un dispositif approprié, on peut trouver cette direction ainsi que l'intensité de la force. Ces deux éléments sont variables suivant l'endroit, et pour un endroit donné l'auteur observe soit une période diurne analogue à celle du magnétisme terrestre, soit des perturbations irrégulières assez considérables.

Lorsqu'au lieu d'une tige symétrique, on suspend par le même fil un corps asymétrique, on constate que cette force directive agit sur ce dernier comme le vent sur une girouette. En attachant aux extrémités d'une tige symétrique légère deux corps du même poids et de la même surface, mais de matières différentes, on voit l'un de ces corps prendre le rôle de l'aile la plus longue : cette force, on le voit, n'agit pas également sur les différents corps. Il est essentiel que les rayonnements lumineux ou caloriques, capables de produire des résultats analogues, soient éliminés autant que possible ; c'est alors que ces phénomènes se produisent avec le plus d'éclat. L'auteur vérifie par des expériences spéciales que les effets électrostatiques ou magnétiques, non plus que les autres énergies connues, ne sont pour rien dans ces phénomènes, sur lesquels nous reviendrons ultérieurement.

CHIMIE

La position du tellure dans le système périodique. — Les déterminations récentes du poids atomique du tellure ont confirmé les résultats des recherches anciennes, en ce qu'elles ont fait voir que cet élément possède un poids atomique plus grand que celui de l'iode (I = 126.85). *M. K. Seubert*, dans *Zeitschr. anorg. Chem.* (t. 33, n° 3), donne comme valeur la plus probable la moyenne des déterminations modernes les plus sûres, à savoir, Te = 127.6, ou en supposant H = 1, Te = 126.6.

C'est ainsi qu'il faudrait placer le tellure *derrière* l'iode dans la série naturelle des éléments. C'est ce qu'on pourrait faire de deux manières différentes, suivant qu'on ferait ces deux éléments changer de place, ou qu'on placerait le tellure, derrière l'iode, dans la lacune qui existe dans la même série et dans la huitième famille, entre les groupes secondaires des métaux légers et lourds analogues du platine. Il semble qu'on n'ait jamais essayé de recourir au premier expédient, et pour cause ; c'est qu'en effet on séparerait par là l'iode de ses congénères, le brome et le chlore. D'autre part les auteurs qui ont préconisé la seconde disposition ont souvent tenu compte de l'isomorphisme entre K^2TeO^4 et H^2OsO^4, en plaçant le tellure parmi les analogues du platine. L'auteur s'oppose à cette manière de voir, les différences énormes et irrégulières quant aux points de fusion, aux poids spécifiques et aux volumes atomiques écartant toute possibilité d'une parenté plus étroite entre ces éléments.

D'une manière générale, l'auteur conseille de ne point séparer un élément d'un groupe d'éléments analogues, dont la parenté est démontrée par la similitude de leurs propriétés chimiques, et de l'associer à un groupe d'éléments hétérogènes, pour de faibles divergences de leurs seuls poids atomiques. Aussi propose-t-il de laisser le tellure à la place qu'on lui a une fois assignée et qui correspond bien à sa nature chimique, usant d'une indulgence semblable à celle qu'on a eue pour le cobalt et le nickel d'une part, et d'autre part pour l'argon et le potassium.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La périodicité des tremblements de terre dans l'Assam. — C'est une opinion généralement répandue que la fréquence relative des tremblements de terre peut être influencée de quelque manière par l'action du soleil, de la lune, ou des planètes, sur la terre. Il semble que les séismes sont plus fréquents en hiver qu'en été, de nuit que de jour. *M. Montessus de Ballore*, qui a étudié les conditions de 45 000 tremblements de terre, arrive plutôt à la conclusion que dans les groupements d'ensemble la périodicité qui se trouve dans les listes individuelles tend à disparaître. D'autre part, nous dit le *Geographical Journal*, si l'on s'en tient à une même région définie, on peut y reconnaître une périodicité saisonnière évidente. *M. R. D. Oldham*, du Service géologique des Indes, a cherché cette périodicité dans l'Assam, depuis 1897. Il a constaté que les séismes se produisent principalement entre 10 et 11 heures du soir, et entre 6 et 7 heures du matin ; mais aucune circonstance ne lui paraît expliquer ce phénomène. Un certain nombre de séismes paraissent être en relation avec l'attraction du soleil, toutefois ; et alors M. Oldham se demande si en réalité la composante horizontale ne serait pas, d'habitude, plus importante et plus active que la verticale, et si la rapidité et la valeur relative de l'attraction n'importaient pas plus encore que sa valeur absolue. Mais pour trancher la question il faut des recherches prolongées ; M. Oldham ne conclut donc que provisoirement.

Phénomènes météorologiques exceptionnels. — *Nature* signale, d'après une correspondance de Queensland (Australie), de remarquables phénomènes météorologiques observés dans cette région au mois de novembre dernier.

Après cinq ou six jours de chaleur extraordinaire et d'une sécheresse exceptionnelle dues à des vents soufflant de l'intérieur du continent australien. le vent se mit à l'ouest dans le Queensland et la Nouvelle-Galles du Sud et dans la Victoria, au nord.

La chaleur arriva au plus haut point pendant un ouragan terrible de poussières et, au cours de ce météore, plusieurs éclairs en boule se montrèrent dans l'atmosphère. Sur mer, une pluie rouge fut constatée à bord de plusieurs navires. Voici d'ailleurs quelques faits signalés dans différentes localités.

Digitized by Google

A Melbourne, le 13 novembre, temps extraordinaire, grande chaleur, ouragans de poussières dans toutes les parties de la province de Victoria.

A Boort, chute et nombreuses manifestations de foudre en boule dans les rues, lançant quantité d'étincelles en éclatant. Toute l'atmosphère semble en feu avec des intervalles d'obscurité absolue. On dut allumer les lampes dans les maisons, et les volailles allèrent sur le perchoir, comme si la nuit était venue.

A Langdale, une maison a été incendiée par la foudre en boule.

A la mine New-Barambogie, à Chiltern, dans la province de Victoria, les échafaudages des puits furent aussi incendiés par la foudre en boule.

D'ailleurs, toutes les stations météorologiques de la province ont envoyé des rapports semblables : nombreuses manifestations de la foudre en boule, obscurité complète en plein jour, et obligation de s'éclairer avec des lanternes pour circuler.

A Sydney, le 14 novembre, un habitant de Parametta fut paralysé par le passage sur sa tête d'un éclair en boule.

A Harden, une énorme boule de feu circula au-dessus des habitations pendant longtemps, et finit par disparaître sans causer de dégâts.

BIOLOGIE

Influence de la neige sur la germination des graines. — *M. G. Magne* communique, dans le *Bulletin* de la Société d'acclimatation (mars 1903), le résultat de ses recherches sur l'influence qu'exerce la neige sur la germination : influence bienfaisante d'ailleurs. Il y a plusieurs manières de faire agir la neige. On peut semer les graines dans une terrine, et la recouvrir de terre, puis exposer la terrine à la neige. On peut encore semer dans une terrine dont le sol est déjà couvert de neige ; on peut enfin — et c'est le mode que préfère M. Magne — poser les graines sur le sol d'une terrine, à découvert, et exposer le tout ensuite à la neige, de manière que la neige soit en contact direct avec les graines. Ce troisième procédé est le meilleur, c'est celui qui assure la germination la plus rapide et la plus drue. M. Magne l'a employé pour des graines de plantes alpines, et aussi pour des graines de plantes vivaces ou annuelles.

Parmi les premières figurent des graines de *Primula integrifolia*, de l'Aronic des neiges, de l'Arnica *montana*, etc. Or ces graines, semées en hiver, sous la neige, aux environs de Paris, ont levé en un mois. Semées au printemps, dans les conditions ordinaires, ces graines n'auraient jamais germé, dit M. Magne. (Mais il ne semble pas que M. Magne se soit assuré de la chose : dès lors son assertion est quelque peu hasardée.)

Parmi les plantes annuelles que M. Magne a soumises au même traitement que les plantes alpines, nous citerons le Mimulus cuivré, la Primevère verticillée. Ces deux plantes paraissent avoir tiré un sensible profit de l'opération. Le Mimulus se sème d'habitude à l'automne et se conserve en terrine ou en godet durant la mauvaise saison : la jeune plante est mise en place à la mi-mai seulement. Si on sème sous la neige, les choses vont plus vite : on peut avoir à la mi-mai des plantes en fleur. Le progrès est plus grand encore en ce qui concerne la Primevère verticillée. On sème d'habitude au printemps, et la floraison n'a lieu que l'année suivante. Or M. Magne, semant sous la neige en février 1902 (et il s'agit ici d'une plante d'Abyssinie) a des fleurs dès le mois de juillet ; il gagne donc un an. Le semis sous neige paraît donc être un procédé dont les jardiniers devraient faire usage, et les exemples cités par M. Magne sont certainement très encourageants.

Maintenant à quoi tient l'influence favorable qu'exerce la neige ?

Sur ce point, il est encore difficile de se faire une opinion. Faut-il invoquer une action électrique ? Et cette action électrique s'exercerait-elle sur la graine, ou bien sur les microorganismes du sol fixateurs d'azote atmosphérique ? Il se peut, ou du moins, il se pourrait ; mais les preuves font défaut. M. Magne est plutôt d'avis que « ce développement de vitalité des graines soumises à l'action de la neige est dû à la formation de l'ozone, ce gaz dont la formation est due au passage de l'électricité dans l'oxygène ». L'électricité qui accompagne la formation de la neige (et la neige elle-même) transformerait une partie de l'oxygène de l'air en ozone, lequel stimulerait la graine. S'il en est ainsi, il conviendrait d'étudier l'influence de l'ozone sur la germination, directement. Ce serait un moyen de vérifier l'hypothèse de M. Magne ; ce serait aussi un moyen plus certain de stimuler la germination, car on se procure sans peine de l'ozone à volonté, au lieu que l'on n'a de la neige que lorsque la météorologie le veut bien.

La capture des poissons par l'Utriculaire. — On sait depuis bientôt vingt ans — depuis 1884 exactement, époque où le fait fut signalé par *MM. G. E. Simms*, d'Oxford, et porté à la connaissance du public par le regretté *Moseley* — que les vessies dont est pourvue l'Utriculaire vulgaire sont capables de capturer et de tuer de jeunes poissons. M. Simms put constater que les captures étaient nombreuses : dans un local contenant un pied d'Utriculaire avec des alevins, une douzaine de ces derniers fut capturés en six heures environ. La plupart des alevins étaient pris par la tête qu'ils avaient engagée à fond dans la vessie ; parfois c'est par la queue qu'ils étaient captifs : il y eut des cas où le même poisson était pris par les deux bouts par deux vessies voisines. Mais Moseley ne put observer le phénomène de la capture : *Darwin* non plus. Moseley ne put, par conséquent, que formuler une hypothèse sur le mécanisme par lequel les vessies prenaient les poissons. Celles-ci sont pourvues, à l'orifice, de quatre prolongements pointus qui se dirigent vers l'intérieur de la cavité et vers le fond de celle-ci, comme cela a lieu dans certaines nasses, et on comprend très bien que si un poisson s'engage dans l'ouverture, les prolongements s'opposent au retrait de la partie introduite contre laquelle ils pressent, et dans laquelle ils s'enfoncent, et tous les efforts du poisson pour s'échapper ne servent guère qu'à le faire pénétrer plus profondément, en raison de l'élasticité de ces appendices. Cette manière d'expliquer des captures était assez plausible. Quant au but, il échappait. Darwin chercha vainement les signes d'un processus de digestion du poisson par la vessie : le corps de celui-ci se décomposait tout simplement, semblait-il. A l'heure qu'il est, on n'est pas plus avancé sur le rôle que peuvent jouer les poissons dans la vie de l'Utriculaire. Mais on est certain, maintenant, par de récentes observations dues à *M. E. Green*, du Jardin Botanique de Péradenyia, que la capture des alevins par les vessies de l'Utriculaire se fait de la manière imaginée par Moseley. La puissance de ces vessies est considérable d'après les observations personnelles de M. E. Green ; elles capturent et retiennent des alevins

Digitized by Google

seize fois plus longs qu'elles. Il faudrait maintenant tirer au clair l'utilité des vessies, et savoir si elles servent, ou non, d'organes digestifs.

ZOOLOGIE

Le chien « chin » du Japon. — *M. E. Trouessart* donne dans le *Bulletin* de la Société d'acclimatation quelques renseignements sur la race des chiens japonais dits de manche ou de manchon, et dont les exemplaires sont fort rares en Europe. Jusqu'ici on ne les connaissait guère, scientifiquement, que par les renseignements qu'avait donnés, en 1879, le regretté naturaliste *E. D. Cope*. Il en distinguait deux variétés qu'il avait baptisées *Synagodus mansuetus* et *Dysodus pravus*, créant pour ces animaux des genres nouveaux que le zoologiste n'acceptera pas certainement, car il s'agit de chiens, tout simplement; de chiens qui ne diffèrent pas génériquement des autres chiens, et qui ne doivent leurs anomalies de dentition qu'aux modifications subies par le crâne sous l'influence de conditions tératologiques. La première variété a le crâne voisin de celui du terrier; la formule dentaire est caractérisée par la réduction à une seule tuberculeuse inférieure; en outre la carnassière inférieure n'a pas de tubercule interne et la seconde tuberculeuse supérieure est souvent caduque. Tête très courte, museau camus, yeux petits, lèvre supérieure renflée et saillante sur les côtés du nez, et retombante, cachant les côtés de la lèvre inférieure. La seconde n'a que deux paires de prémolaires à chaque mâchoire, au lieu de quatre; les tuberculeuses sont conformes à celles du type précédent qui est sans doute l'origine de cette seconde variété. Les incisives tombent dès le sixième mois. Museau très court et front bombé, comme dans le cas précédent; mais le corps est plus élégant et plus fin.

L'impératrice du Japon ayant offert une paire de ces chiens à l'impératrice Augusta, en 1880, on a pu voir des chins en Allemagne, il y a vingt-trois ans. Mais le couple vécut peu de temps; la femelle mourut à sa première portée, et le mâle mourut peu après, de chagrin. Mais Mme d'Ulm-Erbach — fille du naturaliste von Siebold — avait vu ces chiens; elle voulut en avoir une paire, elle aussi, et s'en fit envoyer du Japon. Malheureusement la paire fut séparée; elle n'a pu se multiplier. Du reste, il est très difficile d'élever cette race. D'après Mme d'Ulm-Erbach, son « chin » est très aimable, gai, vif et caressant. Il n'est jamais hargneux, et possède le caractère le plus doux et le plus égal qu'on puisse imaginer. Au physique, d'après la photographie que publie le *Bulletin*, le chin tient du carlin et du king-charles, ayant la taille et les poils du dernier, et la tête du premier. Celle-ci est très ronde, presque comme celle du chat, avec un petit nez camus enfermé entre deux yeux bruns, très vifs. Comme nourriture, ces chiens aiment particulièrement le poisson et le riz; mais ils prennent aisément goût à la viande et au sucre. Ils coûtent cher, au Japon: on ne paie guère moins de 200 ou 225 francs la paire; et comme ils sont très délicats et que la traversée les éprouve beaucoup, le prix du transport s'en ressent: celui-ci coûte 250 francs. Ce ne sont, et ce ne peuvent être, que des bêtes de luxe; des curiosités plus ou moins élégantes — selon le goût des gens — mais non des animaux d'utilité. Il se pourrait bien qu'en réalité les chins fussent originaires de Chine. En tout cas, on en trouve dans ce pays; mais ils sont généralement noirs avec des raies brunes, et des touffes brunes au-dessus des yeux, au lieu d'être tachetés noir et blanc — ou jaune et blanc — comme le sont les japonais.

Les chameaux sauvages d'Asie. — On sait que *Sven Hedin* a trouvé des chameaux sauvages dans certaines régions de l'Asie centrale; *Prjéwalsky*, aussi, les a rencontrés dans le Lobnor et à l'ouest du désert de Gobi. L'un et l'autre ont considéré ces animaux comme descendant de chameaux autrefois importés et domestiqués, puis abandonnés. Ils auraient été abandonnés par les habitants des villes actuellement ensevelies dans le désert de Taklamahan. Mais Sven Hedin a découvert des documents graphiques anciens, datant de deux mille ans environ, et on y voit représenté le chameau. L'importation remonterait donc à une époque très lointaine. Hedin pense que les habitants des villes ensevelies étaient en relation avec la Chine et l'Inde, au moyen de caravanes de chameaux. Ceux-ci auraient reconquis leur liberté, et seraient devenus sauvages: leurs descendants sont ceux qu'on trouve dans le désert de Gobi. Prjéwalsky est devenu moins affirmatif: il croit plutôt qu'ils descendent du chameau sauvage véritable. Toujours est-il que les chameaux asiatiques semblent être parmi les plus beaux que l'on connaisse. Ils servent d'animaux de trait et d'animaux de charge, et même au voisinage de leur lieu d'origine ils se vendent fort cher. Les chameaux les plus appréciés viennent du district d'Uralsk, où ils sont apprivoisés et élevés par les Khirgizes et Kalmouks; les dromadaires viennent du Turkestan russe.

SCIENCES MÉDICALES

La contagion par les insectes. — Depuis 1891, où *M. Laveran* souleva l'hypothèse que la malaria se propage par la piqûre des moustiques, qu'on croit aujourd'hui appartenir surtout à l'espèce anophèles, l'idée a fait du chemin et semble avoir été démontrée exacte grâce aux travaux de *Patrik*, *Manson*, *de Ronald*, *Ross*, *de Grassi*, etc. En Italie, une des terres classiques du paludisme, on mène une vigoureuse campagne pour l'extinction de la malaria par la suppression des moustiques et la défense de l'homme contre leurs piqûres. *M. Nuttal*, en Allemagne; *M. King*, en Angleterre; *M. Claudio Sforza*, en Italie; M. Laveran, en France, nous ont appris que la notion de la propagation de la malaria par les insectes existait dès l'antiquité, et en tout cas en Amérique au commencement du XIXe siècle. *Varron*, *Columelle*, plus tard *Lancisi*, les paysans du Tyrol, *Crawford* en 1807 à Baltimore, *Nott* de Mobile en 1848, connaissaient les méfaits des moustiques des pays marécageux. *Le Caducée* rappelle que cette théorie n'était pas ignorée, en France, au début du siècle dernier. On en retrouve la trace dans un livre, intitulé « Recherches sur la contagion de la fièvre intermittente », paru en 1818 et publié par un médecin de l'armée française, *Audouard*, qui avait servi, de 1793 à 1815, dans tous les pays de l'Europe et qui, en 1821 et en 1823, fut envoyé en Espagne pour y étudier et y combattre la fièvre jaune (épidémies de Barcelone et de Port du Passage) et en 1835 en Algérie, où sévissait le choléra.

Audouard regardait la fièvre intermittente comme contagieuse, et c'est bien à cette idée qu'on revient aujourd'hui: le moustique suce avec le sang des paludéens l'hématozoaire de la fièvre intermittente, le transporte dans les marais où il meurt, et d'où il est de nouveau inoculé à l'homme par la piqûre de ses congénères.

Digitized by Google

Audouard croyait même à la propagation d'autres maladies par les insectes ; il savait que la piqûre des mouches produit le charbon ; il admettait que les puces peuvent communiquer le typhus des hôpitaux et des prisons, et les moustiques propager la fièvre intermittente à l'exception du cousin commun dont la piqûre est innocente.

L'idée de la contagion de la malaria fut mal accueillie, dit Audouard, à l'époque où il publia son livre. Dans quelques écrits du temps, elle fut exécutée dédaigneusement et sommairement. Les opposants d'alors, s'ils vivaient encore, seraient bien surpris de trouver, en juillet 1902, dans le *Journal of Sanitary Institute*, sous la signature de *Patrick Manson*, un article sur la prévention de la malaria, dans lequel il recommande, en troisième lieu, *de séparer les paludéens des personnes saines*, et aux Européens habitant les pays à malaria « d'éviter d'admettre dans leurs maisons de jeunes indigènes, » parce qu'ils sont tous atteints de paludisme.

Voilà, dit *Le Caducée*, l'opinion d'Audouard qui nous revient avec l'appui de l'observation, de l'expérimentation et de la bactériologie, et c'est le cas de dire :

Multa renascuntur quæ jam cecidere.

ANTHROPOLOGIE

L'audition chez les sauvages. — Le sens auditif est-il sensiblement plus — ou moins — développé chez les sauvages que chez les civilisés? C'est ici une des questions que se sont posées les membres de l'expédition au détroit de Torrès, organisée par l'Université de Cambridge, et voici les résultats que nous apporte *M. C. S. Myers* dans le fascicule 2 du tome 2 des *Reports of the Cambridge Anthropological Expedition to Torres Straits* que vient de publier la Cambridge University Press (J. Clay et fils, à Londres).

Comme le fait observer M. Myers, il n'y a pas grand compte à tenir des assertions des voyageurs. Ils remarquent que les sauvages entendent des sons qu'eux-mêmes n'ont pas perçus, en indiquent la nature, la direction. Ceci ne signifie pas grand'chose. Les sauvages sont habitués à une certaine série de sons; ils les guettent sans cesse, ils les attendent: ils sont préparés à les entendre. Ceci ne prouve nullement que leur acuité auditive soit supérieure à celle des civilisés. Pour savoir ce que vaut celle-ci, chez les uns et chez les autres, il faut des expériences précises, soigneusement conduites, avec des méthodes de laboratoire. C'est ce que les voyageurs ne fournissent pas — et pour cause ; c'est encore ce que les compagnons de *M. A. C. Haddon* nous donnent, l'étude des sens des peuples sauvages étant au nombre de celles qu'ils se proposaient, et pour lesquelles ils s'étaient préparés avec grand soin.

Les épreuves n'ont pu, toutefois, être conduites exactement comme l'aurait voulu M. Myers, et comme il les aurait conduites en pays civilisé. Il n'y a pas de laboratoires, aux détroit de Torrès; il faut opérer en plein air, avec des appareils moins fins, et moins gradués que ceux dont on dispose dans les laboratoires. M. Myers a donc dû apprécier l'acuité auditive au moyen d'une pendule de Runne, donnant cinq coups à la seconde, et facile à arrêter ou à mettre en train. Les expériences ont été faites sur 12 garçons, 7 filles et 16 hommes adultes de l'île Murray, et sur 13 indigènes de Mabuiag.

Pour les résultats, ils sont très nets: de façon générale l'acuité auditive des indigènes étudiés par M. Myers est inférieure à celle des Européens.

Une autre série d'expériences a été consacrée à l'étude de la limite supérieure de l'audition des sons les plus élevés qu'il soit possible de percevoir. L'instrument employé a été le sifflet de Galton. Ici le résultat a été de faire voir que les indigènes ne sont ni supérieurs ni inférieurs aux Anglais, Dans les deux cas, les enfants entendent des sons plus élevés que ceux que peuvent percevoir les adultes: la faculté d'entendre des sons très aigus diminue avec l'âge. Enfin, M. Myers a voulu savoir quels sont les intervalles de son les plus faibles que puissent percevoir les indigènes en question, et ici, il a constaté, comme dans le premier cas, que la supériorité appartient aux civilisés. Il ne faut toutefois pas accorder une importance exagérée à cette conclusion. Les expériences sont plus fatigantes pour le sauvage ; son attention est moins forte, et il a moins de culture au point de vue spécial dont il s'agit.

DÉMOGRAPHIE

Éducation et criminalité politique en Russie. — La statistique des accusés de crime contre l'État est d'un établissement très difficile en ce qui concerne le pays où ces crimes sont le plus fréquents, c'est-à-dire en Russie. Ceci tient à ce qu'elles ne sont jamais publiées par le ministère de la justice, et à ce que leur examen est interdit à la presse. Évidemment on ne tient pas à faire connaître les chiffres : il ne faut pas révéler toute l'étendue de la plaie, et d'autre part, il est sans doute commode de n'avoir pas à communiquer les raisons, vraies ou imaginées, pour lesquelles certains individus sont retirés de la circulation. Aussi les renseignements que peuvent publier les *Archives d'Anthropologie criminelle* — sous le couvert de l'anonyme — sur le chiffre des accusés politiques de 1883 à 1890 sont-ils fort intéressants, bien que se rapportant à une époque déjà quelque peu reculée. Le nombre de ces accusés, pour les huit années en question, a été de 4 307. On ne s'en serait pas douté à lire les journaux de l'époque; quelques lecteurs resteront même sceptiques à l'égard du chiffre officiel. En tout cas, ils admireront le « pouvoir d'étouffement » dont jouit le gouvernement russe. Il y a quatre régions qui fournissent un contingent particulièrement élevé d'accusés : ce sont celles de Moscou, Saint-Pétersbourg, Varsovie et Kharkow : les provinces entourant les deux capitales, la Pologne et la Russie méridionale. Presque tous les accusés sont des jeunes gens : plus des trois quarts n'ont pas trente ans; 845 n'ont pas même vingt et un ans. Il en va tout autrement en ce qui concerne les crimes ordinaires : ceux-ci sont le fait d'hommes plus âgés. Autre différence : les politiques sont pour la plupart célibataires; chez les criminels ordinaires, la proportion des mariés est beaucoup plus forte.

Enfin, le degré de culture est très différent d'une classe à l'autre. Sur 100 accusés politiques, 79,7 ont reçu de l'instruction; 13,4 savent lire et écrire seulement; et 6,9 ne savent ni lire ni écrire, Sur 100 accusés de crime ordinaire, les chiffres deviennent : 1,8; 35,0 et 63,2. La différence est capitale. Le crime ordinaire est le fait de l'ignorant; le crime politique est celui des classes les plus éclairées. Il résulte de ceci que l'instruction qui éloigne du crime ordinaire, partout, et en Russie comme ailleurs, a, en Russie, ce fâcheux effet de pousser au crime politique. La faute évidemment est aux institutions russes. Sur les 4307 accusés politiques, 1 354 ont reçu une instruction supérieure, et la plupart ont passé

Digitized by Google

par les Universités — celles de Moscou et de Saint-Pétersbourg en tête — ou par l'Académie d'Agriculture de Moscou. Si l'on considère les accusés au point de vue de la situation sociale, on constate que les politiques se recrutent dans la noblesse, les petits bourgeois, les négociants et le clergé ; les ordinaires, parmi les paysans en immense majorité. Les classes privilégiées (nobles, clergé et citoyens honoraires) fournissent exactement la moitié des révolutionnaires : elles ne produisent que 4 p. 100 des criminels ordinaires. Sans doute les prétendus privilèges ne suffisent pas à donner le bonheur, ou bien ils facilitent l'acquisition de connaissances qui ne font pas considérer avec bienveillance les institutions de l'empire russe.

Malaria et fortune publique. — *M. G. W. Herrick* attire l'attention, dans *Popular Science Monthly*, sur le rôle considérable que la malaria lui paraît jouer dans la situation économique peu brillante que présentent les États-Unis du Sud. Il faut bien reconnaître que la malaria est un des grands fléaux de l'humanité, un des principaux ennemis du travail et du progrès. Sous les tropiques, a dit *M. P. Manson*, la malaria occasionne plus de décès, où de maladie à elle seule que toutes les autres affections parasitaires. En Italie, d'après *Celli*, la malaria tue 15000 personnes par an. Et le nombre du celles qu'elle met hors d'état de travailler pendant des semaines, chaque année, est énorme : d'où perte, en salaires, de plusieurs milliers de francs, d'où encore abandon de beaucoup de terres dont l'agriculture pourrait pourtant tirer un excellent parti. Dans les États-Unis du Sud, la malaria est aussi très répandue : on peut même dire que c'est la principale maladie de cette région. Elle est cause de bon nombre de morts : elle est encore et surtout cause d'une quantité de journées de maladie, et d'un état de langueur générale qui explique, en grande partie, l'état arriéré de l'agriculture d'une région qui devrait, au contraire, être très avancée. La région du delta du Mississipi est admirablement fertile : elle ne produit pourtant à peu près rien. On y trouve de la terre à 100 et 200 francs l'hectare, qui devrait valoir de 1 000 à 2500 francs. Les habitants sont malades continuellement, et ne peuvent donner le labeur qu'il faudrait : le pays reste pauvre et sans vie. Et de l'extérieur on ne vient point, par crainte de la malaria. Le jour où l'on saura utiliser les résultats des expériences faites en Italie, sur la manière d'éviter la malaria, tout cela changera, et le Sud deviendra très prospère. Mais ce jour ne paraît pas se lever encore, et et M. G. W Herrick ne peut pas ne pas s'en affliger. Il se passe chez lui ce qui se passe dans d'autres nations civilisées : on consacre des sommes folles à préparer des engins de destruction, et il ne reste pas d'argent pour encourager les moyens de protection de l'homme et les procédés qui permettent de lutter victorieusement contre les forces malfaisantes de la nature.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

La distribution d'eau de Philadelphie. — Les renseignements qui suivent, empruntés au *Scientific American*, montrent quelle importance les Américains attachent à l'alimentation des villes en eau potable et avec quelle ampleur ils savent traiter ce problème primordial des grandes agglomérations modernes.

Il s'agit de Philadelphie. Un aqueduc a été creusé dans le roc pour capter une partie des eaux de la rivière Delaware, distante de 4 200 mètres, et les amener sur des filtres répartis autour de la ville et pouvant recevoir ensemble 13 millions de mètres cubes d'eau filtrée. Les filtres les plus importants se trouvent à Torresdale et sont destinés à alimenter la vieille ville. Chaque filtre couvre une superficie de 3000 mètres carrés, déduction faite des maçonneries ; et, à Torresdale, il existe 55 filtres semblables. Chacun de ces filtres a une capacité de 20 000 mètres cubes par journée de 24 heures et peut filtrer, durant ce même laps de temps, 27 000 mètres cubes d'eau.

Le procédé de filtration est partout le même. Chaque bassin est couvert d'un toit voûté porté par des piliers exécutés en béton ainsi que le radier des bassins qui repose sur un sol d'argile et de gravier. Des séries de drains perforés sont posés sur le radier des bassins, entre les piliers, et recouverts d'une couche de $0^m,30$ de pierres cassées de la grosseur d'une noix, puis d'une couche de $0^m,90$ à 1 mètre de sable.

L'eau filtrée fournie par ces drains est amenée dans une chambre d'où elle sort par déversement pour gagner ensuite le réservoir d'où elle passe dans la distribution. Avant de passer dans les bassins de filtration, l'eau de la rivière est d'ailleurs pompée sur un lit de matériaux granuleux (mâchefer ou débris de coke de 1 à 1/2 centimètre de grosseur) de $0^m,90$ d'épaisseur sur lequel est placé un matelas de matériaux compressibles à travers lequel l'eau coule de bas en haut. De ce filtre préparatoire, l'eau coule par simple gravité dans les bassins de filtration proprement dits.

AGRONOMIE

Une nouvelle pomme de terre. — *M. Ed. Heckel*, directeur de l'Institut Colonial de Marseille, donne d'intéressants renseignements sur une pomme de terre nouvelle, le *Solanum Commersoni*, la pomme de terre aquatique de l'Uruguay. Cette plante est en culture depuis quelques années en France ; on commence à pouvoir se rendre compte des avantages qu'on en peut attendre. Ce qui la recommande à l'agriculture, c'est son aptitude à vivre dans les terrains bas et marécageux ; le fait qu'elle ne craint pas la gelée ; c'est qu'elle donne des récoltes successives sur le même terrain sans avoir besoin d'être plantée à nouveau, car les racines laissées dans le sol suffisent au réensemencement. La culture est dès lors très simplifiée : il suffit d'un binage au printemps. Mais ce n'est pas tout. Les parties aériennes de cette plante sont comestibles. Elles sont abondantes et constituent un fourrage vert dont la production continue jusqu'aux premiers froids : et il ne paraît pas que l'enlèvement de celles-ci diminue en quoi que ce soit l'abondance des tubercules.

Pour ces derniers, ils sont en voie de perfectionnement, ce qui était fort désirable, car ils présentaient une légère amertume. Sous l'influence de la culture, toutefois, l'amélioration se fait de façon évidente. Les animaux les consomment très volontiers : chiens, volailles, lapins, chats, chiens. D'ici peu, ils seront parfaitement comestibles pour l'homme ; il ne restera pas trace d'amertume. Ils se conservent bien ; la pourriture les respecte ; les rats n'y touchent pas, et la plante n'est pas sujette à la maladie des pommes de terre. Celle-ci présente une particularité qui n'a rien de déplaisant : ces fleurs, qui sont épanouies de juin à septembre, ont une odeur des plus agréables, voisine de celle du jasmin.

Digitized by Google

En somme, la pomme de terre de Commerson mérite d'être mise à l'épreuve, et comme le font savoir les différents agriculteurs qui s'en occupent, il y a lieu de généraliser les essais, d'introduire cette plante dans la culture, quand ce ne serait que pour utiliser les terrains marécageux, bas, demi-inondés, et pour y récolter un aliment destiné aux bestiaux, et qui, par la culture, deviendra sans peine un aliment fort approprié à l'homme.

INDUSTRIE ET COMMERCE

L'industrie vinicole au Chili. — Après bien d'autres pays qui, pendant longtemps, sont demeurés uniquement importateurs des vins d'Europe, voici que le Chili prétend se livrer lui aussi à l'exportation, particulièrement sur le Brésil et les marchés de l'Amérique du Sud, mais aussi sur les États-Unis et la Grande-Bretagne.

Bien que l'on ne s'en doute point généralement, il y a des siècles que la vigne est cultivée au Chili, car elle a été introduite par les Espagnols tout de suite après la conquête du pays; cependant la viticulture n'y a pris une importance réelle que depuis une trentaine d'années, à la suite de l'introduction de plants français et aussi de méthodes de culture perfectionnées. Le climat, le sol et la topographie du pays semblent propices à cette culture et un peu à toutes les variétés de vignes: suivant ce que disait jadis le Consul anglais *Cusack Smith*, la région favorable à la plante s'étend depuis l'extrême nord jusqu'à 39° de latitude sud; mais la vigne se rencontre principalement dans les vallées, les plaines et sur les coteaux de la zone maritime centrale du sud du pays. Dans cette portion du Chili, ce qu'on trouve, ce sont des vignes en terrain sec et non irrigué, tandis que, dans les plaines et les vallées du centre et du nord, ce sont des vignes irriguées. Dans l'un et l'autre cas du reste, on reconnaît parfaitement les vieilles vignes faites de plants espagnols, et les vignes modernes composées de plants de Bourgogne ou du Bordelais. Dans les territoires irrigués, les vignobles français, suivant l'expression qu'on emploie dans le pays même, sont cultivés en palissades, soutenues par des fils de fer attachés à des poteaux faits de cyprès indigène; les rangées sont distantes de 1 mètre 1/2 à 2 mètres, et les pieds dans une même rangée sont écartés de $1^m,25$. Les ceps sont soumis à une taille très intense, soit double, soit simple. Pour les vignobles espagnols également irrigués, les ceps viennent tapisser des treillages disposés au-dessus du pied, celui-ci atteint une hauteur de $1^m,80$ à 2 mètres, et les ceps d'une même vigne sont plantés à une distance de 2 mètres à $2^m,40$. Dans tous les terrains secs, les plants, quelle que soit leur origine, sont de faible hauteur, sans support comme de juste, et disposés en quinconce à la distance que nous venons d'indiquer: ces ceps ne montent pas à plus de $0^m,45$ à $0^m,70$ de haut. Les plants espagnols sont ce qu'on nomme le « Calona », le « Viña de Gallo », le Corazon de Buey », etc., en blanc, en rouge ou en muscat. Pour les plants français, nous trouvons dans les plants de Bourgogne les divers « Pinot », le « Roman », le « Garnet, et, pour les Bordeaux, le « Cabernet », le « Sovignon », le « Merlet », le Chasselas », etc. Dans toutes les vignes françaises les soins les plus minutieux sont donnés aux plantes; jusqu'à présent le phylloxéra et le mildew, ainsi que le black-rot, sont inconnus au Chili, mais on y rencontre d'autres maladies de la vigne, comme l'oïdium, l'antracnose, l'érinosis, etc. A part quelques gelées blanches de printemps qui causent parfois certains dommages, le climat est essentiellement régulier et favorable à la vigne.

A l'heure actuelle la superficie des vignobles chiliens dépasse de beaucoup 6000 hectares, et la production moyenne annuelle atteint souvent 3 millions d'hectolitres: dans les vignes irriguées, la récolte est de 60 à 100 hectolitres à l'hectare, tandis que les cultures non irriguées ne donnent que de 30 à 40 hectolitres. La valeur des premiers vignobles est de 15000 à 20000 francs également à l'hectare et celle des autres ne dépasse point 1500 à 5000 francs, d'autant que la terre en elle-même en est beaucoup plus pauvre.

Ce sont les propriétaires qui transforment leurs raisins en vin, et ils ont dépensé ces années dernières des sommes parfaitement exagérées pour construire et aménager des chais magnifiques en se grevant de dettes considérables. Les méthodes que l'on suit généralement sont celles qui sont pratiquées dans le Bordelais, mais cela ne veut pas dire que, dans la pratique, on soit parvenu à la perfection absolue. On fait principalement des vins de table blancs ou rouges rappelant le Bordeaux, puis des vins de Bourgogne, et le raisin du pays sert à la préparation d'un vin rouge léger appelé « mosto », puis d'un vin ressemblant assez au Porto, enfin d'une boisson fermentée qui est très populaire sous le nom de « chicha ».

En somme ces vins chiliens sont de bonne qualité, et, si les plus communs sont consommés en barrique à la fin de la première année, on laisse vieillir les meilleurs durant trois ou quatre ans, et on les met en bouteille sous des marques qui ont réussi à être parfaitement connues, au moins dans le pays. Toutefois ils se vendent relativement cher par suite des difficultés de transport à l'intérieur du pays. Les vins ordinaires valent 8 à 15 dollars l'hectolitre, et les vins en bouteille, 6, 12, 18 et même 20 dollars la caisse de 12 bouteilles: il est vrai que la valeur du dollar d'après le change ne dépasse point 1 fr. 65, mais cela met encore la bouteille à un prix relativement élevé.

Aussi bien le commerce des vins est assez mal organisé au Chili, ou plutôt il n'est pas organisé du tout, et actuellement de vastes projets sont faits pour permettre l'exportation dans de bonnes conditions des vins chiliens, d'abord sur le Brésil, qui consomme une quantité considérable de gros vins portugais, puis sur New-York et sur Londres. Une Société d'exportation est en préparation sous les auspices d'un Anglais établi depuis longtemps au Chili et bien connu pour ses entreprises agricoles: cet Anglais est convaincu que les vins chiliens pourraient aisément se substituer aux vins californiens ou australiens, qui sont bien inférieurs comme qualité. Les vins ainsi exportés du Chili se vendraient à Londres de 12 à 30 shillings la caisse de 12 bouteilles, et cela laisserait un bénéfice bien suffisant aux exportateurs et aux producteurs. Toutefois, bien des gens demeurent sceptiques au sujet de cette entreprise, parce que les viticulteurs chiliens ne sont pas encore parvenus à produire des vins de qualité et de type absolument constants, ce qui n'est pas sans déplaire à une clientèle.

Les nouveaux emplois du liège. — Nous avons déjà consacré plusieurs articles, dans les tomes précédents de la Revue, à l'étude des procédés de récolte et à l'énumération des nombreux usages de l'écorce du chêne-liège. Il nous suffira donc de compléter ce que nous avons dit alors sur les applications de plus en plus nombreuses et variées du tissu subéreux.

C'est surtout pour la fabrication des bouchons de

Digitized by Google

toute espèce que le liège est employé et tous les pays en font une consommation énorme sous cette forme. Ainsi on évalue que cette consommation, en France seulement, n'est pas inférieure à 1 franc par tête d'habitant et par an. Il est vrai que notre pays ne renferme pas moins de 450000 marchands de vin et 150000 épiciers qui achètent tous des bouchons.

La taille des bouchons laisse un déchet de plus de moitié — près de 60 p. 100 en poids — sur celui des bandes de liège employées. On a donc cherché l'utilisation de ces débris vendus à bas prix, et de florissantes industries sont nées, qui emploient comme matière première ces rognures et résidus. Telle est la fabrication du linoléum, des calorifuges et de nombreux produits analogues.

Les agglomérés de liège peuvent être moulés sous des formes très différentes et remplissant des offices extrêmement variés. On connaît depuis longtemps les briques, carreaux et panneaux en liège aggloméré. qui constituent d'excellents matériaux de construction, légers, imperméables à la chaleur, insonores et d'une mise en œuvre facile. Plusieurs mines françaises se sont fait une spécialité de ce genre de produits, très appréciés des architectes et des entrepreneurs.

Les industriels qui exploitent les agglomérés de liège sont parvenus à des résultats stupéfiants. Non seulement les moulages remplacent avec avantage le liège naturel dans nombre de circonstances, mais, suivant la nature de l'agglomérant, ils présentent des qualités toutes particulières et fort différentes de ce que l'on pourrait espérer obtenir avec le tissu subéreux naturel. Ainsi nous avons eu entre les mains des anneaux, en aggloméré à base de liège, pouvant remplacer les chambres à air des bandages pneumatiques pour roues d'automobiles de tous poids. L'élasticité du produit égale presque celle d'un pneu gonflé à bloc, et le poids du cercle n'a rien d'exagéré. Nous n'avons pas besoin d'insister sur les avantages de ce système substitué à la chambre à air. Les clous ne sont plus à craindre; on n'est plus à la merci d'un dégonflement ou d'un éclatement subit et l'on peut rouler sans aucune crainte et exécuter les virages à toute allure sans redouter d'accident.

La nouvelle locomotion utilise d'ailleurs de plus en plus les objets en liège moulé, très supérieur à tous les produits similaires, celluloïd, ivoire artificiel, bois durci, etc. Les volants de direction et les poignées de leviers en aggloméré de liège monté sur une carcasse en aluminium sont d'une extrême légèreté et fournissent une plus grande adhérence. La matière peut d'ailleurs être recouverte d'un enduit de couleur quelconque et vernie. On peut alors la confondre avec du bois et la densité seule du produit permet de le différencier de ce dernier.

L'électricité commence à utiliser également les agglomérés de liège dans plusieurs circonstances, comme socles d'appareils, poignées, rondelles, etc. Le coefficient d'isolement atteint presque celui de la fibre.

On sait que les bouchons à champagne doivent être taillés dans des planches de liège très épaisses et de haute qualité. Leur prix se trouve, par conséquent, très élevé; et il était tout indiqué que l'on cherchât à fabriquer ces bouchons à bas prix au moyen d'autres méthodes.

Une manufacture située dans les environs de Reims procède de la façon suivante: elle prend du liège d'épaisseur et de qualité courante et elle fait les bouchons en deux parties. Les morceaux, taillés à tenon et mortaise, sont emboîtés l'un dans l'autre, puis collés ensemble au moyen de colle-forte additionnée d'acide formique pour empêcher qu'un mauvais goût se transmette au vin par le bouchon. On procède ensuite au tournage et au polissage sur des disques de bois entourés de papier de verre plus ou moins fin.

Une usine, édifiée récemment sur les bords de la Marne par un Allemand, emploie des procédés tout différents. Les débris de liège sont préalablement réduits en poudre sous des meules, puis cette poudre, additionnée de nitrocellulose, est moulée à la presse hydraulique et sous forte pression en forme de plaques, dans lesquelles on découpe des morceaux que l'on imprègne de collodion dissous dans l'acétone pure. Après séchage dans une étuve chauffée à la vapeur, les morceaux sont tournés en cylindres et une chape en liège naturel est rapportée et collée sur la face supérieure du bouchon, de manière que celui-ci puisse résister à la pression des ficelles et fils de fer devant assurer son maintien sur le goulot de la bouteille et former le champignon.

Un kilo de pâte, contenant cinq parties et demie de poudre de liège pour dix parties de dissolution de nitrocellulose dans l'acétone, revient à 12 francs et fournit la matière de 350 bouchons. On voit que le cent de bouchons à champagne en aggloméré ne revient pas à moins de 0 fr. 06, sans compter le bénéfice du fabricant. La célèbre marque Moët et Chandon n'emploie que des bouchons de ce genre pour l'obturation de ses bouteilles de champagne si renommé.

Ce court aperçu, que nous pourrions encore augmenter, montre donc quel prodigieux développement a pris en peu d'années l'industrie du liège, et surtout des produits en liège aggloméré et moulé. Il y a là un vaste champ d'applications et où l'on fera encore, cela est certain, une récolte abondante.

G.

La pisciculture en Suisse. — Le *Bulletin Suisse de pêche et pisciculture* donne des renseignements très encourageants sur les résultats obtenus par le repeuplement des eaux suisses. Les lacs sur le versant sud du Gothard n'avaient pas de corégones, naturellement; on les a peuplés avec des alevins, et le résultat est que le lac de Côme, maintenant, envoie des quintaux de corégones sur le marché de Zurich. La pêche, dans le lac de Constance, est devenue très importante, depuis qu'on a travaillé à l'enrichir par la pisciculture. Mais l'exemple le plus frappant est fourni par le lac de Zoug: une des principales ressources des riverains est la pêche d'une des espèces qui ont été artificiellement introduites dans le lac. Et ce sont les pêcheurs eux-mêmes qui pratiquent la pisciculture. Dans le canton de Neuchâtel, enfin, il y a une rivière qui ne renfermait pas de truites. Maintenant, grâce à la pisciculture, ces poissons y sont devenus si abondants et les pêcheurs arrivent à en prendre en telle quantité que les agents se demandent s'il est possible que la pêche ait été orthodoxe et pratiquée par les moyens légaux. Et pourtant, la ligne seule a été employée. Quand nous verrons la Seine occasionner des doutes de ce genre...

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— Académie royale des sciences de Belgique (janvier et février 1903). — *Louis Henry :* Observations de lexicographie chimique. — *P. de Heèm :* Oscillations de l'éther de diverses formes et le phénomène de Zeeman. — *Em. Laurent* et *Em. Marchal :* Recherches sur la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux. — *C. de Bruyne :* Contribution à l'étude de la cellule folliculaire des glandes génitales chez les Gastéropodes. — *L. Gesché :* La synthèse du benzène. — *G.-H. Darwin :* The Eulerian nutation of the earth's axis. — Maurice Philippson. — *G. Cesàro* et *A. Abraham :* La Gœthite. — *Mlles J. Joleyko* et *Stefanowska :* Recherches algésimétriques. — *W. Prinz :* Une émeraude étoilée de Muso.

— Annales de l'Institut Pasteur (mars 1903). — *Bordet :* Sur le mode d'action des antitoxines sur les toxines. — *Levaditi :* Sur les hémolysines cellulaires. — *Tsiklinsky :* Sur la flore microbienne thermophile du canal intestinal de l'homme.

— Revue internationale de l'enseignement (avril 1903). — Gaston Paris : discours de *MM. Chaumié, Brunetière, Perrot, Levasseur, Gabriel Monod, Paul Meyer, Morel-Fatio, Steffens, Elie Berger, Antoine Thomas, Louis Havet.* — *F. W :* La réforme de l'organisation scolaire au Japon. — *Courant :* Rôle de l'éducation dans la colonisation. — *Duquesne :* L'organisation des études de droit en Allemagne, à la suite du vote d'un code civil allemand. — *Gizyckiel Schwalb :* L'instruction morale et civique aux États-Unis et en Angleterre.

— Archives de médecine navale (avril 1903). — *Dufour :* Bizerte et les établissements de la marine dans le goulet et le lac. — *Vialet :* De la désinfection à bord par l'appareil Clayton. — *Van Leent :* Note sur une forme mixte et peu connue de béri-béri et de scorbut, avec quelques remarques sur la thérapeutique alimentaire.

— The aeronautical journal (avril 1903). — *John Anderson :* The rite Equipment of the Scottish national Antarictic Expedition. — *Patrick Y. Alexander :* The Aerosac. — *Blackden :* Observations and Experiments relative to equilibrium in Air of a Body heavier than Air.

— Revue de la tuberculose (avril 1903). — *Bouchard* et *Balthazard :* Le cœur des tuberculeux. — *Pouchtchivoï :* Contribution à la classification des adénopathies. — *Bourgois :* De l'action antituberculeuse et toxique des fluorures employés dans le traitement de la tuberculose. — *Nobécourt* et *Voisin :* Tubercules du cervelet. Lymphocytes et bacilles de Koch dans le liquide céphalo-rachidien. — *Louenthal :* Les sanatoriums et la lutte antituberculeuse.

— American chemical journal (avril 1903). — *Slosson :* On acylhalogenamine derivatives and the Beckmann Rearrangement. — *Schoch :* The Red and the Yellow mercuric oxides and the mercuric oxychlorides. — *Biddle :* The determination of molecular weights. — *Rohler :* Diphenylstyrylcarbinol. — *Gomberg :* The action of zinc on triphenylchlormethane. — *Patten :* On the existence of perchromic acid. — The Luminosite of Mantles.

Publications nouvelles.

— Instructions météorologiques, par *Alfred Angot.* — 4e édition, entièrement refondue. — Un vol. in-8° de 163 pages, avec 29 figures et 2 planches; suivi de tables pour la réduction des observations ; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 4 fr. 50.

Cette nouvelle édition des *Instructions météorologiques,* tout en restant semblable à la précédente dans ses parties principales, en diffère cependant sur un certain nombre de points.

Les observateurs qui ne possèdent que les instruments les plus simples, thermomètres et pluviomètres, trouveront dans l'*Abrégé des Instructions météorologiques,* publié récemment, toutes les indications qui leur sont nécssaires. Il n'y avait donc plus lieu de craindre pour eux trop de complications, et l'on a pu développer certaines parties qui avaient été laissées de côté dans les éditions antérieures.

Un chapitre nouveau a été ajouté sur la réduction des hauteurs barométriques à la gravité normale qui, à la suite d'une décision du Comité permanent international, a été introduite d'une manière générale dans les observations télégraphiques pour la prévision du temps.

La partie relative à la réduction de la pression au niveau de la mer et au calcul des hauteurs au moyen des observations barométriques a été remaniée. On a adopté une formule plus rationnelle, dont le calcul est rendu facile et rigoureux par des Tables nouvelles.

L'actinométrie et l'évaporation ne peuvent guère être étudiées utilement dans les stations météorologiques ordinaires; quelques pages leur ont cependant été consacrées ; par contre on a encore laissé complètement de côté l'observation de l'ozone, qui rentre dans le domaine de la Chimie et de l'Hygiène beaucoup plutôt que dans celui de la Météorologie.

Les dessins par lesquels on représente d'ordinaire les diverses formes de nuages comportent, le plus souvent, une grande part d'arbitraire. L'auteur les remplace par des photographies directes, et en indiquant en même temps les procédés très simples que les amateurs de photographie, si nombreux aujourd'hui, doivent employer pour obtenir aisémeent ces photographies et aussi celles des éclairs; leur collaboration permettrait de multiplier rapidement les documents authentiques indispensables pour l'étude de ces phénomènes.

Deux chapitres nouveaux ont été ajoutés sur les observations en mer et sur celles qui doivent être comprises dans les programmes des voyages d'exploration.

Ces *Instructions,* avec les modifications et les additions suggérées par une pratique déjà longue, rendront certainement des services aux observateurs sédentaires aussi bien qu'aux voyageurs, en facilitant leur travail et en leur permettant de donner aux observations une exactitude qui réponde aux besoins actuels de la Science. Il y a un demi-siècle, alors que les données les plus importantes manquaient encore pour bien des pays, on pouvait, faute de mieux, se contenter d'observations médiocres; elles seraient aujourd'hui plus nuisibles qu'utiles. Les progrès réalisés dans les études de Physique du globe ne permettent plus de se contenter d'à peu près; la rigueur dans les méthodes, la précision dans les observations sont devenues aussi nécessaires en Météorologie que dans les autres sciences physiques.

— Traité de technologie mécanique métallurgique, par *A. Ledebur,* traduit sur la deuxième édition allemande, par *G. Humbert,* avec un appendice sur la sécurité des ouvriers dans le travail par *J. Jolly.* — Un vol. in-8° de 740 pages, avec 729 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 25 francs.

Le premier but de cet ouvrage est d'aider les étudiants et les jeunes praticiens à compléter leurs études théoriques et de leur donner une idée des dispositifs et des procédés qui se présentent à leurs yeux dans l'industrie. Ce but ne peut être atteint que si le lecteur se rend bien compte des causes qui justifient l'emploi du procédé et la nature des moyens d'action correspondants. C'est pourquoi l'auteur s'est efforcé, dans ses explications, de prendre comme point de départ ces causes, c'est-à-dire les lois naturelles qui interviennent et les propriétés des métaux qui entrent en ligne de compte pour le travail mécanique et de les expliquer aussi clairement que le permet l'état actuel de la Science.

Le choix des figures a, dans beaucoup de cas, été l'objet de sérieuses considérations. Plusieurs de celles de la première édition avaient vieilli ou ne pouvaient plus être utilisées pour d'autres raisons. Elles ont été supprimées et remplacées. En fait, plus de 150 figures nouvelles ont été introduites dans cette édition. D'autres, surtout celles des machines-outils, tout en ne représentant pas toujours dans les détails les formes les plus modernes, faisaient cependant connaître clairement les propriétés essentielles et la disposition générale des mécanismes encore employés dans l'industrie. L'auteur a conservé ces figures, en raison de l'objet de son ouvrage;

Digitized by Google

mais il s'est attaché à faire connaître les perfectionnements apportés, à les commenter, au besoin, par des figures spéciales et à faciliter au lecteur une étude plus approfondie par des références à la bibliographie correspondante.

Il a été donné plus d'importance que dans la première édition à l'histoire des procédés et des mécanismes qui leur sont appropriés. Chaque fois que cela a été possible, l'auteur a nommé l'inventeur et l'époque de l'invention et il a, dans certains cas, décrit entièrement les phases de son développement. Non seulement des renseignements de cette nature présentent un grand intérêt, mais ils aident encore à comprendre la raison pour laquelle un procédé s'exécute à l'époque actuelle d'une manière et non d'une autre.

Malgré ces modifications, le volume de l'ouvrage ne s'est pas augmenté, ce qui tient à la suppression d'un nombre de développements qui figuraient dans la première édition et qui n'étaient plus en rapport avec la situation actuelle ou qui ont paru superflus.

— La Betterave de distillerie et la betterave fourragère, par *L. Malpeaux*. — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire ;* avec 8 figures ; Paris, Masson, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Guide pour la culture de la betterave de distillerie et de la betterave fourragère, indiquant les meilleures méthodes qui doivent diriger le praticien désireux de se tenir au courant des données récentes de la science agronomique, dont l'application peut jouer un grand rôle dans le perfectionnement des procédés culturaux. Les agriculteurs le consulteront avec fruit et les élèves de nos écoles d'agriculture y trouveront quelque profit.

Enseignement et Concours.

— Muséum d'histoire naturelle. — Cours d'Anthropologie. *M. E.-T. Hamy*, membre de l'Institut, a commencé ce cours le samedi 25 avril 1903, à trois heures, dans l'amphithéâtre des nouvelles Galeries, rue de Buffon, n° 2, et le continuera les mardis, jeudis et samedis suivants à la même heure.

Le professeur exposera principalement les résultats obtenus en Afrique par les explorations scientifiques des dernières années en insistant de préférence sur les observations relatives à nos départements algériens, à nos colonies et protectorats et aux zones d'influence française.

— Cours de Botanique. Classifications et familles naturelles. — *M. Édouard Bureau* a commencé les leçons sur les familles naturelles, le vendredi 1er mai 1903, à deux heures, dans la salle de Cours, rue de Buffon, n° 63, et les continuera les lundis et vendredis suivants à la même heure.

Le professeur étudiera les familles dicotylédones polypétales.

Les mercredis, à deux heures, il traitera de l'origine et de la succession des flores, dans l'amphithéâtre de la Galerie de Géologie.

Des herborisations seront annoncées par des affiches particulières.

Bulletin météorologique du 18 au 24 Avril 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 18	766mm,2	3°,9	— 1°,1	8°,3	N. 4	0,0	Nuageux.	—20° M. Moun.;—16° P.d.M.; — 13° M. Vent.; — 4° Hern.	23° Cap Béarn; 25° Laghouat. Const.; 22° Madrid; 21° Lisb.
☉ 19 P. Q.	764mm,4	5°,4	2°,0	11°,6	N.-N.-W. 4	0,0	Nuageux.	—18° M. Mou.;—14° M. Vent.; —11° M. Ai.;—4° Bodo, Hap.	17° Biar., I. d'Aix ; 25° Lagh. 22° Horta ; 21° Madrid.
☾ 20	756mm,3	5°,4	— 1°,8	14°,4	N. 2	0,0	Assez beau.	—15° M. Mou.;—12° M. Ven.; — 9° Briançon ; — 6° Bodo.	19° I. d'Aix: 25° Biskra ; 23° Tunis, Aumale, Laghouat.
♂ 21	745mm,4	8°,8	5°,3	12°,3	S.-S.-W. 2	6,0	Couvert.	— 10° M. Mou.;— 7° M. Vent.; — 6° P. du Midi;— 3° Bodo.	20° Perp. ; 26° Laghouat; 25° Biskra; 22° Oran ; 20° Func.
♃ 22	739mm,7	8°,0	7°,5	11°,7	S. 2	4,0	Couvert.	—10° P.d.M..;— 9° M. Mou.; — 5° Hapar.; —4° M. Vent.	17° Perpignan; 29° Oran; 27° Lag.; 26° Alger; 21° Bilbao.
♅ 23	742mm,4	4°,9	4°,1	6°,4	N. 3	0,0	Nuageux.	—13° P.du M.;—12° M. Mou.; — 5° M. Ventoux, Hapar.	18° I. Sang.; 23° La Calle; 21° Biskra, Tunis, Patras.
♀ 24	748mm,7	5°,3	3°,1	7°,9	N.-N.-W. 4	0,3	Nuageux.	— 15° P. du M.; — 13° M. M.; — 6° M. Aigoual, Hapar.	17° I. Sang. ; 24° Tunis; 23° Constantin. ; 22° Palerme.
Moyennes.	751mm,87	5°,96	2°,73	10°,37	Total.	10,3			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 9°,7 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 36mm à Breslau, 98 (?) à Constantinople le 18; 21mm à Stockholm, 20mm à Wisby le 19; 40mm au Mont Aigoual, 24mm à Nantes, 22mm à la Coubre, 21mm à Chassiron, 23mm à Francfort-sur-Mein, 21mm à Lisbonne le 21; 57mm à Lyon et à Nice, 35mm au Mont-Ventoux, 24mm à Besançon, 21mm à Gap, 20mm au Pic du Midi, 56mm à Bilbao, 24mm à Turin, 21mm à Palma le 22; 35mm au Puy-de-Dôme, 22mm à Biarritz, 60 (?) à Francfort-sur-Mein, 28mm à Utrecht, 26mm à Naples, 25mm à Brindisi, 24mm à Gröningue, 23mm à Rome, 22mm au Helder, 20mm à Lésina le 23; 37mm à Bruxelles, 30mm au Helder, 23mm à Flessingue, 22mm à Utrecht le 24. — Neige à Paris, Belfort, Lyon le 18; sur l'Allemagne et les Pays-Bas le 19. — Orage à Alger dans la nuit du 19 au 20; orage et grêle à Nemours, Alger le 23. — Grêle à Lyon, Biarritz le 23. — Secousses de tremblement de terre ayant duré 2 à 3 secondes le 20 entre 8h45m et 9 heures du matin à Béziers et à Perpignan.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, ainsi que l'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, brillent à l'W. après le coucher du Soleil et passent au méridien le 2 mai à 1h11m56s et 2h25m36s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Vierge* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à 9h16m7s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil arrivent à leur plus grande hauteur à 8h32m54s et 6h10m33s du matin. — *Mercure* aura sa plus grande latitude héliocentrique boréale le 2. — Conjonction de la Lune et de *Mars* le 7. — Grande marée de coefficient 1,01 le 29 avril. — N. L. le 27.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43332. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 2 MAI 1903

LÉON TOLSTOÏ . . . . . **Appel au Clergé.**

RENÉ BOYLESVE. . . . . **Le Confort moderne,** Nouvelle (Fin).

JULES TROUBAT. . . . . **Sainte-Beuve intime et familier.**

MAURICE MURET. . . . . **Édouard VII.**

A. BOSSERT . . . . . **Schopenhauer écrivain.**

J. ERNEST-CHARLES. . . . . **La Vie littéraire :** *La Ruse*, par P. Adam.

JEAN BERTHEROY. . . . . **Poésies.**

PAUL FLAT. . . . . **Théâtres :** Opéra-Comique : *Werther*, de M. Massenet.

J. LEMOINE ET A. LICHTENBERGER. **Madame de Montespan.**

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

PARIS A LONDRES

Via Rouen, Dieppe et Newhaven, par la gare Saint-Lazare

Services rapides de jour et de nuit tous les jours (Dimanches et Fêtes compris) et toute l'année.

Trajet de jour en 9 heures (1re et 2e classes seulement).

GRANDE ÉCONOMIE

Billets simples valables pendant 7 jours. — 1re classe : 43 fr. 25 ; 2e classe : 32 francs ; 3e classe : 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables pendant un mois. — 1re classe : 72 fr. 75 ; 2e classe : 52 fr. 75 ; 3e classe : 41 fr. 50.

MM. les voyageurs effectuant, de jour, la traversée entre Dieppe et Newhaven auront à payer une surtaxe de 5 francs par billet simple et de 10 francs par billet d'aller et retour en 1re classe, de 3 francs par billet simple et de 6 francs par billet d'aller et retour en 2e classe.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 10 heures matin. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 5 soir ; Victoria : 7 h. 5 soir.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 9 heures soir. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 40 matin ; Victoria : 7 h. 50.

Départ de Londres, London-Bridge : 10 heures matin ; Victoria : 10 heures matin. — Arrivée à Paris-Saint-Lazare : 6 h. 55 soir.

Départs de Londres, London-Bridge : 9 heures soir ; Victoria : 8 h. 50 soir. — Arrivée à Paris Saint-Lazare : 7 h. 15 matin.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe, et *vice-versa*, comportent des voitures de 1re classe et de 2e classe à couloir avec w.-c. et toilette, ainsi qu'un wagon-restaurant ; ceux du service de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec w.-c. et toilette.

La Compagnie de l'Ouest envoie franco, sur demande affranchie, des petits guides indicateurs du service de Paris à Londres.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

EXCURSIONS AUX STATIONS THERMALES ET HIVERNALES

des Pyrénées et du Golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, etc.

Tarif spécial **G. V. N° 106** (Orléans).

Des billets d'aller et retour, avec réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes, sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau de la Compagnie d'Orléans, pour les stations thermales et hivernales du réseau du Midi, et notamment pour :

Arcachon, Biarritz, Dax, Guéthary (halte), **Hendaye, Pau, Saint-Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn,** etc.

Durée de validité : **33** jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie d'Orléans a l'honneur d'informer le public qu'elle vient de soumettre à l'homologation de l'Administration Supérieure la proposition de créer sur toutes les sections de son réseau, des cartes d'abonnement de neuf mois, avec faculté de versement par paiements échelonnés ou par paiements mensuels.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 f^e, et Pharm^ies.
14, r. Beaux-Arts, Paris.

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine.
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus franc.

A NOS LECTEURS

Les fabricants fournisseurs des Écoles Villes de Paris, Londres, etc., viennent traiter avec nous pour offrir à nos lecteurs magnifique Sphère terrestre d'un mètre circonférence, bien à jour des dernières dé vertes, et montée sur un pied en métal, ri ment ornementé.

Ce merveilleux Objet d'art, qui doit être plus bel ornement du Salon ou du Cabi d'études, aussi utile à l'homme du mo qu'à l'adolescent, et d'une valeur supérieur **30** francs, sera fourni *franco de port et d'e ballage* au prix de **15** francs.

Adresser Mandats et Commandes à bureaux.

Un Mètre de Circonférence

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Exposition permanente.

Rappelons que la Compagnie d'Orléans a organisé, dans le grand hall de la gare de Paris-uai-d'Orsay, une Exposition permanente d'environ 1 600 vues artistiques (peintures, eaux-fortes, thographies, photographies), représentant les sites, monuments et villes, des régions desservies r son réseau.

Machines à Coudre Françaises

HURTU

54, rue St-Maur, Paris
Usines : PARIS et MONTLUÇON

GRAND PRIX
La plus haute récompense

Exposition Universelle — PARIS 1900

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43339.

Digitized by Google

N° 19. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 9 Mai 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

MAY 19 1903

SOMMAIRE

Sociologie. — Le Travail et le Jeu, par **M. Hector Depasse.**

Sciences médicales. — La Trypanose ou Maladies a trypanosomes, par **M. Maurice Boigey.**

Variétés. — La Télégraphie sans fil en France, par **M. Émile Guarini.**

Causerie bibliographique. — M. Ch. Ribéry : *Essai de classification naturelle des Caractères.* — M. J.-T. Cunningham : *Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 27 avril et 3 mai 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — L'Observatoire de Bombay. — La Station sismologique de Grenoble. — La place de l'homme dans l'Univers. — Une théorie de la danse de Saint-Guy. — Comment faire battre le cœur après la mort? — La reproduction asexuelle des plantes. — La croissance des huîtres. — Un cheval sans bras. — Expériences sur les poules à longue queue. — Un poisson volant d'eau douce. — Masticatoires cambodgiens. — Les Français en Argentine. — Les bassins septiques d'épuration des eaux d'égout. — La production minière des différents pays. — La soie de chenille. — Nouveaux navires marchands chauffés au pétrole. — La marine de guerre anglaise en 1903. — Le vol des oiseaux et la question de la navigation aérienne. — L'« Aérosac » des Japonais. — Photographies obtenues avec des lentilles naturelles.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . **1** fr. **50** | *Pour nos abonnés* . . . . . **1** fr. 25

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — **Prix, 0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés*, **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — **Prix, 0** fr. 75 *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. 50

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

HARVARD COLLEGE
MAY 19 1903
CAMBRIDGE, MASS.

NUMÉRO 19 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 9 MAI 1903

309.

SOCIOLOGIE

Le travail et le jeu.

Ceux qui ont le plus réfléchi sur le travail humain l'ont trouvé un problème extraordinairement curieux et difficile à expliquer. Tout est problème pour les hommes, la nature, eux-mêmes et chaque point en eux-mêmes et autour d'eux.

Ils rêvent toujours d'un bonheur simple : chaque fois qu'ils veulent s'en former une image, ils vont la chercher dans la simplicité d'une vie toute champêtre; mais ils se sont mis dans un état de complication qui augmente sans cesse, et leurs besoins se multiplient au delà de tous les moyens qu'ils inventent pour y parer.

D'où est venu cet état de choses? Du travail bien certainement. Le travail lui-même, d'où est-il né et pourquoi a-t-il procédé ainsi? A ces questions si souvent posées, j'ai fait une réponse nouvelle, et sans doute bien imparfaite encore; mais il me semble qu'elle s'est approchée le plus près de la nature.

J'ai dit que *le travail* était né *du jeu*, comme un bourgeon adventice; ce bourgon a produit un arbre qui s'est développé en se différenciant de plus en plus de la souche mère; cet arbre, à son tour, a produit une forêt qui a couvert tout l'Occident, en attendant qu'elle couvre l'Orient, ce qui ne saurait tarder plus de quelques siècles.

Cette réponse paraît légitime autant que simple, pour peu que l'on ait réfléchi aux phénomènes de dimorphisme et de polymorphisme qui abondent dans la nature. Est-ce que nous n'avons pas vu des orchidées, nées d'un même tubercule, affecter des allures et des physionomies tellement singulières qu'on ne pourrait pas croire qu'elles sont sorties du même pied? Est-ce que nous ne savons pas que les couleurs et les formes varient d'un sexe à l'autre chez les insectes, les papillons, les oiseaux, à tel point que les naturalistes les plus avisés ont pris longtemps les individus de certains couples pour les exemplaires de deux espèces? Peut-on dire, après cela, qu'il est difficile de penser que le travail est né du jeu, parce qu'il paraît être son contraire?

Ce que l'on appelle « la division du travail » fut d'abord « la division du jeu » — jeu immanent, permanent, racine de la nature et de l'homme.

***

J'ai présenté ailleurs diverses observations sur cette origine du travail et sur son développement dans l'humanité ; je voudrais ici prendre le jeu lui-même à ses premiers commencements, le suivre à travers les siècles, voir où il en est et où il tend, entreprise beaucoup plus difficile, car le jeu vient de bien plus loin et les hommes l'ont peu étudié : ils jouent en n'y pensant pas, et c'est là l'excellence du jeu; dès que l'on y pense, on ne joue plus.

C'est une constatation banale que le travail n'est qu'un moyen pour arriver à un but placé en dehors de lui : jamais les hommes n'ont travaillé pour travailler, dans leurs premiers essais solitaires, au sein des cavernes, pas plus qu'aujourd'hui dans les fabriques actionnées par un si grand nombre de machines et d'ouvriers; ils travaillent pour se nourrir, pour se vêtir, pour se loger et pour se procurer du *jeu*, car le jeu est un besoin essentiel et fondamental de la nature de l'homme.

Digitized by Google

J'en pourrais produire mille preuves, tirées de la vie des hommes de tous les temps : il suffit de remarquer que déjà ils jouaient de toute leur énergie naissante, quand ils étaient encore nus et sans abri sur la terre.

Tandis que le travail n'est qu'un moyen, le jeu a été élevé à la dignité d'un but en soi, il est son objet à lui-même, c'est-à-dire que l'on joue pour jouer et si l'on joue pour toute autre chose que le jeu, ce n'est plus le jeu ; et c'est pourquoi dans le travail on se réserve, mais dans le jeu on se donne tout entier.

La loi de la moindre dépense ou du moindre effort est naturellement une loi du travail, puisqu'il n'est qu'un moyen ; mais le jeu qui est à lui-même son objet et son but, a pour loi le plus grand effort : de là son originalité et sa fécondité, que l'on connaîtra quand on saura vraiment ce que c'est que le jeu.

Si nous remontons dans le passé aussi loin qu'on peut remonter, nous voyons que les origines du jeu se confondent avec celles de la vie ; il apparaît qu'un certain jeu était même avant la vie, jeu inconnu, d'où a procédé la vie connue.

L'homme de l'avenir n'était qu'une vague espérance, la nature le préparait, et lui, qui n'était pas encore lui, ce je ne sais quoi qui serait l'homme, jouait dans les risques du jeu universel.

Sans aller pour le moment au delà de l'époque où l'on voit l'homme arrivé à la stabilité de sa forme, c'est-à-dire, en un mot, « l'homme arrivé », nous savons positivement que ce parvenu de la nature a joué dès qu'il a existé. C'est par le jeu que l'homme s'affirme et se prouve d'abord, qu'il se vérifie et se certifie dans l'univers.

La primitive démonstration du grand joueur qui arrive sur la scène, explorateur des causes cachées, est de marcher et de danser devant l'éternel ; railleur inconscient des énigmes de l'univers, il les défie déjà de son jeu puéril.

Plus tard, le jeu orné d'une haute et riche culture gardera toujours ces caractères de son origine : la spontanéité et l'inconscience. Quelle que soit la hauteur de son front dans la lumière radieuse du savoir, il plonge toujours ses racines dans l'inconscient et il en est tout imbibé.

Jeu, maître et ordonnateur souverain, tout vient de lui et tout retourne en lui. A l'origine des choses était le *jeu* et il continue de s'exercer dans le temps et dans l'espace.

Le temps et les jours ne sont que par le jeu qui a tracé sur une page blanche ces divisions de sa fantaisie, imprimé cette harmonie à notre monde. Il aurait pu tout aussi bien tracer des divisions plus larges ou plus étroites, adopter une autre mesure, étendre ses strophes ou les restreindre.

Comme nous savons que le jeu de l'univers n'a pas toujours été dans l'état où il est aujourd'hui, nous devons penser qu'il change encore et qu'il n'aura jamais fini de changer.

***

Toutes les fois que nous nous arrachons au travail pour rentrer dans le jeu, c'est comme si nous retournions à nos sources premières, nous allons nous replonger dans les flots bleus de l'inconscient sans bornes et nous renouveler au sein maternel, où toute fatigue se perd, tout labeur s'oublie et se répare. Nous renaissons jeunes et transformés au sortir d'un bain d'inconscience et de jeu.

En un clin d'œil, nous avons retraversé les âges, nous nous sommes retrouvés au bord des océans salubres, comme des petits enfants et pareils à l'humanité joueuse des siècles primitifs... Telle est la vertu du jeu.

Nous avons fait tomber d'un haussement d'épaule le poids des siècles ; nous voilà, pour une heure, libérés de l'histoire ; nous vivons, nous respirons, nous nous retrouvons nous-mêmes, avec un ravissement indicible, nous qui avions été séparés de notre nature par une catastrophe si ancienne et si complète. Les bandelettes de la civilisation se sont détachées de notre front et de nos membres. Toute sujétion, toute peine sont oubliées. Positivement nous venons de naître, et avec cet avantage, d'être tout de suite dans la fleur de la jeunesse ; notre esprit est plein de feu, notre œil clair, notre visage épanoui : que s'est-il donc passé ? Nous avons rencontré le Jeu, c'est lui qui a opéré cette métamorphose.

Dans le jeu et par le jeu, l'homme va donc rejoindre l'inconscient qui l'attire toujours d'un charme invincible ; même on en a vu se porter vers lui d'un si violent mouvement qu'ils ne peuvent plus se reprendre et n'en reviennent jamais ; ils se lancent à la poursuite du jeu avec un si ardent amour qu'ils y laissent le souffle et la vie. Et ainsi, d'une part, l'homme retrouve dans le jeu une nouvelle vie et une nouvelle fécondité ; mais, d'une autre part, il peut s'y réabsorber à jamais, et, comme il a commencé à s'affirmer et à se posséder en jouant, il va, à l'extrémité de son jeu, restituer à l'infini la conscience qu'il avait conquise sur lui. Double et étonnant mouvement, oscillation qui excède la portée de toutes nos mesures : d'abord conquérir sur l'inconscient sa part d'être personnelle, et puis reconquérir l'inconscient perdu, triompher des embrassements de sa personnalité étroite et passionnée pour rentrer dans l'inaltérable et l'insondable inconscient.

Quand on a gagné la couronne, la déposer, acquiescer joyeusement à sa perte, si elle vous quitte,

Digitized by Google

conspirer soi-même, d'une âme magnanime, avec l'heure qui s'annonce, c'est en quelque sorte se grandir au-dessus de la vie.

Dépouiller une souveraineté empruntée pour se remettre dans l'ordre de la société universelle : suprême moyen qui reste au souverain d'agrandir encore sa limite.

Telle une statue de marbre de Paros renoncerait aux formes que lui donna Praxitèle pour se réincorporer en la beauté éternelle des roches qui renferment dans leurs flancs vierges les générations des statues héroïques de tous les siècles à venir.

Je voudrais montrer que l'intuition, l'amour et le génie sont participants de la nature du jeu, parce que, comme le jeu, ils participent de l'inconscience. Ils ne doivent rien au travail, ils lui sont étrangers; ils peuvent mener au noir travail, ils n'en viennent pas.

Mais nous n'avons pas la raison profonde des choses, je le sais bien; je dis seulement que les secrets ressorts de l'univers et de la vie doivent être cherchés dans les profondeurs du *Jeu;* et s'il m'était permis d'aller par des chemins inexplorés jusqu'au fond du labyrinthe, au lieu de rester à l'entrée, il me semble que c'est là que je trouverais le sphinx.

***

J'ai pris le soin de marcher de point en point avec la science expérimentale. *Jeu* de l'univers, *Jeu* de l'évolution, *Jeu* de l'organisme : au bout de nos systèmes, à l'extrémité de nos inductions, nous n'avons rien trouvé de mieux que ce petit mot... Il nous a toujours été nécessaire, nous n'avons pu absolument nous en passer.

Hæckel parle du « jeu de la nature » en mille endroits de ses ouvrages : on pourrait citer tous les hommes qui ont porté le plus loin leurs investigations hardies. « C'est uniquement dans les propriétés spéciales chimico-physiques du carbone et surtout dans la semi-fluidité et l'instabilité des composés carbonés albuminoïdes, qu'il faut chercher les causes mécaniques des phénomènes » qui sont la vie. Et si vous vous étonnez, savez-vous donc « quelles furent les possibilités de l'âge primordial, mille millions de siècles avant le primaire... et avez-vous songé seulement que les énormes quantités de carbone de la période houillère, accumulées dans les terrains carbonifères, ont été fixées uniquement par le *jeu* de la vie végétale et sous les débris prodigieusement comprimés d'innombrables cadavres de plantes?... »

Et encore : « Dans la *libre nature*, et dans des *conditions favorables*, rien n'empêche de penser qu'il a pu se produire spontanément des monères, ces êtres singuliers, les plus simples des organismes, homogènes et amorphes, petits globules de substance carbonée albuminoïde, sans organes, sans structure... » — « la libre nature et les conditions *favorables* », c'est-à-dire l'*éternel jeu*.

Au système de l'évolution, à la descendance aidée de la sélection, Hæckel ne se fait pas faute d'ajouter « les hasards de l'adaptation » et la quantité innombrable des « circonstances fortuites qui entrent ici *en jeu*... »

On pourrait tirer de tels exemples de tous les ouvrages savants, en former un riche volume. Toute la suite des inductions de la science positive nous mène jusqu'au jeu et ne nous mène pas au delà. C'est précisément le point où je suis et par où je commence, selon mon droit : à l'origine des choses était le *Jeu* et il continue de régner sur l'univers.

Mais dans mon ignorance, je prends sur Hæckel cet avantage singulier, c'est qu'il n'avoue le jeu que malgré lui, à toute force, et d'une manière implicite, comme s'il éprouvait quelque appréhension de cette compagnie folâtre, tandis que je proclame le *Jeu* et lui décerne la souveraineté.

Ce n'est pas un pis aller que le jeu, une rallonge à un système trop court, un support à un ouvrage branlant, un bâton que l'on a ramassé sur la route pour s'aider à marcher; c'est le commencement et la fin, l'origine et le but, et la raison.

Les hommes, par leur travail acharné, s'efforcent de regagner et d'étendre la liberté de leur jeu perdu. C'est en ce sens que l'on peut dire que le travail est une libération. Il s'agit de travailler pour arriver à ne plus travailler. C'est le désir de tout homme, et son aiguillon : travailler tant et si bien qu'il pourra ne plus travailler; désir ardent de l'humanité entière : par le travail sortir du travail et rentrer dans le jeu. Nous verrons si cela est possible et comment.

***

La question de l'origine des êtres tient en suspens notre esprit plein d'anxiété, après trente siècles de philosophie... Mais si cette question n'existait pas vraiment, si elle n'était qu'un fantôme de notre esprit chimérique et joueur, toujours si prompt à gonfler de son souffle ses propres chimères? Alors notre recherche d'une solution serait étrangement vaine.

Nous voulons savoir quels furent les premiers hommes, où, comment, ils apparurent. Mais s'il n'y a pas eu de premiers hommes? S'il n'y a pas eu de jour ni de date dans l'histoire du monde où jamais l'on ait pu dire : à cette heure, en ce lieu, s'est accompli cet événement : l'apparition ou la création ou la naissance de l'homme? Alors quelle est la valeur de la question qui nous obsède?

En toute chose, on le sait, il n'y a jamais qu'un point qui compte. Si nous ne pouvons pas penser

Digitized by Google

qu'il y a jamais eu un point et un moment où l'homme n'existant pas vint à être, nous ne pouvons pas croire qu'il y ait eu une quantité de points et un long temps où ce phénomène se fit.

Imaginer dix, cent, mille, à la fois et ensemble, ou l'un après l'autre, ou par séries, dans le cours d'une époque, n'est pas plus rationnel que la naissance de l'unique en une journée prodigieuse de la nature, et la journée n'est pas plus raisonnable que la minute.

Disons donc qu'il n'y eut aucun jour, aucun siècle, aucune époque dans l'histoire universelle, où les hommes n'étant pas auparavant, furent, et où le monde fit cette acquisition surprenante, adjoignit l'homme à ses collections et à son capital.

Du fond des siècles innombrables, une multitude de germes, organismes incertains et ambigus, formes chétives et indéfinissables de la vie, s'avançaient... Quelles que soient les expressions dont je me serve ici, elles ont également peu d'intérêt, j'en fais bon marché d'avance. Mais il faut bien prendre des mots pour écrire. Donc ces germes et ces embryons, émergeant des horizons insondables, allaient et venaient dans l'infini du temps et dans l'infini de l'espace, au gré du mouvement illimité; et ces figures flottantes de la vie, jouant au milieu du jeu des éléments, gagnaient en force, et elles se portaient les unes les autres vers un état plus stable et vers un plan mieux défini, les unes étant plus avancées, les autres moins, à une foule de degrés différents dans les voies de leur perfectionnement spécifique.

Ce qu'étaient alors ces formes et ces linéaments, appelés à la réalisation d'une infinité de modèles, et à peine différenciés les uns des autres; comment ils évoluèrent et sous quelles influences de la nature ambiante, à travers l'âge primordial, immensité sans rivages, le primaire, le tertiaire; tantôt s'approchant de leur but pendant mille ans, puis s'en éloignant pendant les mille années suivantes, et perdant au reflux des révolutions glaciaires tout ce qu'ils avaient gagné; quelles guerres intestines, où se rencontrèrent des armées plus nombreuses que les molécules liquides de notre océan, où furent sacrifiées plus de victimes que tous les cadavres de plantes et d'animaux enfouis dans la masse de notre globe; et, d'une autre part, quelles alliances, quelles œuvres de solidarité pour se soutenir mutuellement dans l'extrême petitesse, s'entraîner à la conquête d'une existence qui serait plus digne d'être vécue : chacun peut se dépeindre à son idée ce tableau du jeu de la nature et y concentrer toutes les énergies de sa volonté, tous les feux de son imagination, sans aucun espoir de le représenter jamais comme il faut.

La science nous a montré que la nature, dans ses œuvres, s'y est reprise à bien des fois, corrigeant ses ébauches et changeant la direction qu'elle leur faisait suivre. Au moment où les formes que nous connaissons aujourd'hui allaient atteindre un degré de structure déjà supérieur, elles étaient ramenées en arrière, renfoncées dans les dessous de l'être, et puis elles recommençaient, et enfin elles atteignirent à une époque où elles connurent plus de stabilité, l'océan de l'hypothèse ayant abaissé ses flots et les laissant à découvert sur un plan mieux établi ; et il y eut un moment, après une autre série de transformations dont nous ne savons pas le nombre, où la terre commença à avoir presque des hommes, et ils commencèrent à se servir du concours des arbres et des pierres pour se préciser davantage et pour s'installer enfin peu à peu dans leur humanité conquise.

Alors même, combien de luttes encore, et combien les plus heureux et les mieux situés durent s'accrocher de leurs membres nerveux aux branches des végétaux et aux angles des rocs pour résister à l'attirance de l'abîme qui feignait de les reprendre et qui les excitait par ses jeux et ses railleries, et sous le fouet de ses clameurs, à monter plus haut, à se dégager plus hardiment du passé et à prendre enfin position, riant et gambadant, hors de l'animalité, dans les régions de la personnalité définitive.

Et vous demandez à quel moment les hommes apparurent? Mais ils devinrent et ils se firent, pendant une période de temps incommensurable, les uns plus vite, les autres moins, selon les succès du jour et de l'époque, sans que l'on puisse, en quelque manière, évaluer les différences et marquer les degrés successivement franchis. Pendant un nombre de milliers d'années que nous ne connaissons pas, ils ont joué ainsi dans le jeu des forces, chaleur, lumière, électricité, et d'autres encore qui n'ont pas de nom, et certes ils ne travaillaient pas, mais ils s'exerçaient, tout inondés de la joie de vivre, vainqueurs ou vaincus, au rôle d'homme qu'ils rempliraient un jour avec tant d'éclat.

Voilà ce que les données de la science contemporaine nous permettent à peu près de concevoir, les images qu'elle nous autorise à nous représenter en esprit de ce que fut le jeu primitif. Je crois bien qu'en allant jusque-là j'épuise mon droit, le droit qui m'a été acquis et offert par les savants et par les philosophes à l'heure où nous sommes; mais si j'épuise mon droit, je ne l'excède pas.

***

Les individus et les familles que nos voyageurs rencontrent çà et là, échelonnés sur les confins de l'animalité et de l'humanité, ne peuvent guère nous aider dans nos observations inductives. Ce sont les oubliés de l'histoire universelle.

Les uns, demeurés stationnaires au point déjà si

Digitized by Google

haut où ils étaient parvenus, les autres ayant touché peut-être à la possession de la conscience humaine et rejetés en bas, tous en contact désormais avec les hommes de la science et du travail, et dans une nature appauvrie, au milieu de forêts indigentes et sur d'étroites îles, fragments de continents disparus, sont incapables des vastes espérances : l'heure est passée pour eux et ils n'arriveront pas, ils ont manqué la chance.

Tout ce que nous savons sur leur vie arboricole et sur leurs mœurs si touchantes de tendresse familiale, sur leur force gigantesque, leur agilité merveilleuse, ne nous donne aucune lumière vraie et ne peut nous inspirer qu'une pitié stérile pour un échec irréparable.

Ils ont aussi joué leur jeu, et nous disons qu'ils ont perdu la partie si nous les comparons à nous.

Peut-être ont-ils été, au commencement, comblés avec excès des faveurs de la nature, trop empressée à les produire. Leurs antiques aïeux, hâtivement arrivés à ce point de complexion supérieure, sous des climats ardents et dans les édens océaniques, leur ont légué le poids lourd d'une richesse improductive et maintenant inéchangeable, qui constitue leur pauvreté. Leur fortune rapide est devenue la cause de leur faillite. Cette forme ambitionnée et précipitamment réalisée s'est faite la limite infranchissable de leur évolution. Premiers enfants prodiges de la nature, avant d'en être les fruits secs et le rebut.

Hypothèse plausible; mais on peut dire aussi, et avec plus de raison, je pense. qu'ils n'ont point perdu la partie, qu'ils ont gagné celle qu'ils pouvaient gagner, qu'ils ont bien joué, comme toute la nature, et qu'ils tiennent leur rôle à leur honneur sur le théâtre où l'homme règne, détruisant tout ce qui n'est pas lui, et même lui.

La meilleure chance des hommes, à ce qu'il semble, et avec toute la férocité relative de leur ambition, n'est point qu'ils fussent plus impérieux dans leurs désirs, plus impatients dans leur volonté dominatrice, mais ils ont été, au contraire, plus modérés et plus temporisateurs. Ceux qui réussirent à être les vrais hommes ont pratiqué les longues attentes et ils en ont recueilli les fruits millénaires. Dans une époque sans frein et sans mesure, ils ont été les plus calmes. Ceux qui devaient réunir les conditions de l'humanité consciente et pensante se sont attardés en la matrice universelle, laissant passer devant eux la cohue grouillante des êtres impatients et vulgaires; ils perdirent utilement leur temps, au long des siècles, dans une expectative fructueuse; ils ont prolongé indéfiniment leurs jeux et leurs aventures, et ils ont tiré d'instinct tout le profit savant qu'ils pouvaient faire du jeu des forces et des occasions; ainsi ils arrivèrent les derniers, les plus forts, non dans les apparences, mais dans la réalité positive, les mieux doués, les plus capables d'avenir, et, par un autre bénéfice naturel, et qui leur était bien dû, ils trouvèrent le monde fait à point pour les recevoir.

***

A l'époque préhistorique, où les plus anciens documents tirés des archives de la terre nous révèlent les hommes déjà debout, la tête droite, la poitrine développée, la plante des pieds appuyée sur le sol, dans la splendeur du trait suprême qui les enveloppe du crâne au talon, ce que nous appelons un commencement ou un préambule est déjà un aboutissement extraordinaire, un poème achevé.

Dans ce temps-là, l'homme, quel qu'il soit encore, est vraiment « arrivé »; *il est là :* son cerveau est conditionné pour la sagesse, pour la déduction des Hellènes et pour l'induction des Modernes, il a un visage, une bouche et il parle. Il sera le maître : le monde ne peut plus lui échapper. Il porte en lui toutes les puissances de l'avenir. Il a le don de l'action et de la réaction. Il changera les conditions de la planète qu'il habite. Il créera les arts et les sciences, il embellira sa demeure à son gré, mais il ne s'enrichira plus beaucoup lui-même, il ne se développera pas lui-même davantage : il est fait, et cette œuvre sans exemple s'est faite en jouant.

Ses membres et ses organes se sont situés chacun en sa place et pour sa fonction; son système nerveux est le plus sensible qui ait jamais vibré au contact des circonstances de l'univers; son œil est le plus clair miroir qui ait jusqu'alors reflété les formes et les colorations de la nature; sa main prend possession de la matière avec une sûreté et une finesse qu'aucun organe du toucher n'avait possédées jusqu'à lui; comment tout cela est-il arrivé, si ce n'est en jouant au jeu de l'univers et en puisant, pendant des siècles sans nombre, au réservoir des chances inépuisables? L'homme est donc fait et fini; il va bientôt se mettre à travailler : ce sera le point d'arrêt de son développement.

Sa plus grande histoire, dont nous savons à peine un mot obscur, est terminée : le grand joueur autonome qui est l'homme, aux pieds légers, aux doigts fins, mince de corps, droit et bien proportionné, a mis sa signature sur son triomphe : le reste n'est plus rien.

***

Si les idées de création, d'apparition, de naissance des êtres et de l'homme sur un ou plusieurs points donnés dans l'espace et dans le temps, sont des idées mortes, tombées de notre esprit comme les feuilles desséchées des arbres qui tombent sur la terre pour

Digitized by Google

la fertiliser ; et, si cette autre idée qui leur a succédé, la plus magnifique que la science ait conçue jusqu'alors, cette conversion permanente, immanente des forces et des éléments dans le champ infini des métamorphoses, nous présente toute la grandeur et toute la beauté que doit avoir la Vérité; c'est donc que le *Jeu* est l'ordonnateur de l'univers.

L'idée que nous nous faisons du jeu, en tout état de cause, et en petit comme en grand, contient toute la série possible des mouvements dans l'équilibre et dans l'harmonie. La conversion permanente, immanente des forces dans l'équilibre total de l'univers, nous apparaît comme la plus haute expression du jeu.

Ce n'est pas seulement un mot, une belle forme verbale, le synonyme en quelque sorte de « théorie » ou de « système » : le jeu est un organisme vivant, une dynamique plastique ; il a ses lois inhérentes à lui-même, sa nature et ses allures, parmi lesquelles on remarque un trait singulièrement original, que nous appelons le *Risque* ou la *Chance*, faute d'un autre nom.

J'essaierai un autre jour d'analyser, si j'en suis capable, cet élément de prestige et d'ironie qui est dans le jeu; cette inconnue, cet X, qui est le Risque : je voulais seulement marquer, pour aujourd'hui, la présence dans le jeu de cette cause perturbatrice, qui est immanente à sa constitution même, quoiqu'elle la trouble et à ses lois, quoiqu'elle les interrompe, extraordinaire originalité du jeu qui lui donne sur nos âmes un empire sans pareil.

Or cet X est dans toute forme du jeu, la plus petite ou la plus grande, la plus humble ou la plus superbe; et il est tellement nécessaire à la vie du jeu que si on l'ôte, le jeu cesse. Sans risque, point de jeu. Et, pour le dire en passant, certains mathématiciens qui, par la vertu de leurs calculs, croiraient pouvoir supprimer le risque, s'ils réalisaient leur dessein, tueraient le jeu.

Si nous savions définitivement ce qu'est le jeu en soi, nous en tirerions de vives lumières sur le jeu du monde, et si nous connaissions définitivement le jeu du monde, nous saurions le jeu entier ; et voilà pourquoi j'ose dire que le jeu est l'ordonnateur de l'univers ; toute autre hypothèse, au delà du jeu, étant réservée comme il est juste; car les domaines de l'hypothèse sont comme une chasse toujours réservée aux insatiables poursuites et aux jeux de l'esprit humain.

De même que l'espace et le temps ne nous offrent de borne nulle part, et de même que l'origine des choses recule indéfiniment, au fur et à mesure que nous nous élevons sur les horizons de l'histoire du monde éclairé par la science, de même aussi notre esprit veut regarder toujours plus loin, il n'atteint jamais la borne de son désir, et, partout où il prend un moment position, il entend un écho plus éloigné qui l'attire invinciblement; il va ainsi jusqu'à l'expiration de son souffle, et il ne peut pas croire que la mort même soit sa limite; mais il la franchit en pensée, il l'anticipe afin de savoir ce qui est au delà.

Il faudrait une âme bien froide et insensible au jeu de l'univers, pour se persuader que l'on sera capable de le représenter dans une image approximative quelconque. Quant à moi, le dernier de tous ceux qui en ont parlé, je suis prêt à retirer tout ce que j'en ai dit; je renoncerai même à cette conversion permanente, immanente des forces et des éléments de l'univers, équivalent pour équivalent, le tableau le plus grandiose que jamais les hommes savants en aient retracé; mais tout étant ôté, *le jeu* reste, comme un cadre idéal, prêt à recevoir et à épouser la série quelconque des images que la science nous apportera encore du système du monde et de ses sources; il faut dire mieux, tout étant ôté, *le jeu* reste, comme une idée fondamentale qui se suffit à elle-même et au monde.

Depuis les *monères* jusqu'à l'homme, on a compté vingt et un degrés et le vingt-deuxième, c'est l'homme. On peut augmenter ou diminuer le nombre de ces degrés, il y en aura toujours un qui précédera l'homme immédiatement. Le passage en ce point nous paraît particulièrement critique et scabreux, bien qu'il le soit tout autant dans les autres ; mais nous avons sur ce dernier point, qui nous touche, des scrupules, des exigences et des délicatesses que nous sacrifions sur tous les autres avec une générosité illimitée ; nous verrions, en y réfléchissant, que nous sommes également intéressés à tous les anneaux de la chaîne qui nous tient, et que la solidité de l'anneau le plus éloigné ne nous importe pas moins que la solidité du plus proche.

Parmi les monères élémentaires, amorphes, homogènes, des observateurs sagaces ont cru distinguer sept espèces, ce qui donne à penser que ces êtres primitifs ne sont pas encore les germes, les semences ou les racines que nous cherchons, mais déjà une végétation luxuriante et un épanouissement.

Les racines du jeu universel et mondial doivent être poursuivies bien plus loin que les monères, plus loin que les cellules rudimentaires, plus loin que le carbone et que l'albumine, à travers toutes les périodes de formation de notre globe, périodes marine, ignée, gazeuse, et plus loin encore dans l'infinité des temps et de l'espace, où nos rêves eux-mêmes expirent, ne trouvant plus une miette d'aliment à leur vie hypothétique.

Le jeu continue toujours plus loin, prolongeant et diversifiant à l'infini ses radicelles sans nombre,

Digitized by Google

et à la vérité, ces racines et ces radicelles sont une flore que nous ne voyons pas, aussi touffue et aussi splendide, et toute chargée des fruits de la vie, autant que celle qui s'épanouit à nos yeux dans l'univers. Tout est dans le jeu et tout ce que nous pourons trouver et concevoir encore sera dans le jeu, permanent, immanent et souverain.

J'admire la quantité prodigieuse d'observations et de science que l'on a accumulée dans la démonstration du « travail » de la nature, et comment elle poursuit ce travail, comment elle le divise et le gradue, comment elle épargne sa dépense, tourne les difficultés ; mais la nature ne travaille pas, elle joue, quels que soient le nom qu'on lui donne et l'idée que l'on s'en fasse, elle joue parce qu'elle est souveraine ; la souveraineté ne travaille pas, elle joue souverainement.

***

Lorsque des hommes tels que Gladstone ou le président Roosevelt s'arment de la hache et abattent des chênes, ils jouent ; mais lorsque le bûcheron en fait autant, il travaille.

La caractéristique du jeu c'est d'être libre et souverain, ce qui revient au même, et la caractéristique du travail, de n'être pas libre.

Le travail n'est jamais son maître, il est commandé par toutes les circonstances extérieures. Il doit remplir sa fonction dans un délai marqué par la nécessité des choses, ainsi : labourer, planter, semer aux dates prescrites par le climat, relever les gerbes avant la pluie, faire la provision de bois avant l'hiver, remonter le bateau de pêche sur les galets du rivage avant la marée haute, ralentir ou activer la production selon les demandes et les besoins.

Le jeu est son maître : il règne dans le temps et dans l'espace. Il ne compte pas avec les heures, c'est pourquoi il peut tout. Il s'accorde des années ou des siècles pour fixer le dessein de ses combinaisons. Il est l'inventeur et le créateur par excellence. Il ne fait rien par ordre : il n'obéit qu'à lui-même. Il est son propre législateur. Il commande aux hommes et aux éléments. Il contient toute la discipline de l'univers.

Dans le jeu, il y a le *Risque*, cet X, que j'ai signalé plus haut : c'est le risque inhérent à la liberté et à la souveraineté.

Dans le travail, il y a des *accidents :* il n'y en aurait point d'ailleurs si le travail était bien conduit. Les accidents ne viennent pas du travail, mais des hommes.

Le travail connaît les accidents, mais il ne connaît pas le *Risque* : il sait toujours d'où il vient et où il va, et il ne va pas bien loin, puisqu'il sait où il va. Il ne fait qu'obéir, ce qui est facile ; il suit tout uniment la ligne qui lui est tracée par une volonté extérieure à lui-même.

Le jeu suit sa propre ligne : il se crée sa ligne à mesure qu'il se meut et il laisse son sillon dans l'infini. Il ne sait pas d'avance où il va, il développe sa volonté tout en voulant et il ne sert que sa volonté.

Le jeu est surtout dans l'esprit ; le travail est surtout dans le corps.

Si le travail veut être le chef et dicter la loi au jeu, l'ordre de la civilisation est renversé.

Ces observations demandent un peu plus de lumière : ce sera pour une autre fois si on le veut bien.

HECTOR DEPASSE.

616,961

SCIENCES MÉDICALES

La Trypanose ou maladies à trypanosomes.

Depuis trois ans, un certain nombre de remarquables études parasitologiques ont enrichi la pathologie des pays chauds d'un chapitre nouveau étayé sur une série d'observations suggestives et fécondes. Le nagana, le surra, le mal de cadeiras, la dourine, maladies à trypanosomes qui, suivant l'expression de Livingstone « étaient le plus grand obstacle à la conquête des contrées barbares par l'Europe civilisée » ont été l'objet de recherches considérables qui marquent dans l'histoire de ces affections, non seulement un incomparable progrès, mais une révolution radicale dans la façon de les comprendre. Je me propose, dans ce travail, de faire une synthèse aussi complète que possible de l'état actuel de la question, convaincu que, dans un avenir rapproché, des recherches nouvelles auront mis en lumière les quelques points de ce chapitre de pathologie exotique qui restent encore dans l'ombre (1).

Les Trypanosomes. — Leur découverte semble avoir été faite par Valentin, qui signala en 1841 la présence de parasites vermiculaires très mobiles dans le sang de la truite (*Salmo fario*). En 1842, Gluge décrit des éléments analogues dans le sang de la grenouille, et l'année suivante, Gruby les ayant étudiés avec soin, leur donne le nom de trypanosomes (τρυπανον, tarière, et σωμα, corps).

Ces protozoaires flagellés sont constitués par une

(1) Nous avons largement mis à profit, pour la rédaction de cet article, les deux mémoires suivants de MM. A. Laveran et F. Mesnil : *Recherches sur le trypanosome du Nagana* (*Ann. Inst. Pasteur*, 1902, p. 1) ; *Répartition géographique des maladies à trypanosomes* (*Janus*, 15 mars 1902), dans lesquels sont réunies les plus récentes acquisitions de la science sur le sujet.

Digitized by Google

masse protoplasmique de forme allongée pourvue latéralement d'une membrane ondulante; celle-ci est bordée d'un ou de plusieurs filaments appelés flagella ou fouets qui représentent des organes locomoteurs. On constate communément leur présence dans le sang de certains poissons, de quelques reptiles et dans celui du rat. (Lewis, Calcutta 1879.) Les trypanosomes des oiseaux, des poissons, des batraciens et des rats ne semblent pas pathogènes. Mais quelques-uns d'entre eux ont une action nettement nocive et sont susceptibles de causer de nombreuses et graves épizooties. Ces derniers feront seuls l'objet de cette étude. Ces parasites sont mobiles et progressent, entraînés par un mouvement spiraliforme qui se communique du flagelle à la membrane ondulante. Leurs dimensions sont variables : ceux que Valentin découvrit dans le sang de la truite avaient de 7 à 13 μ de longueur (y compris le flagelle).

Le Nagana. — Le nagana ou maladie de la mouche tsé-tsé a été décrite, par les explorateurs de l'Afrique centrale et méridionale. En 1857, Livingstone la signale sur les rives du Zambèze; le vétérinaire anglais Hallen, qui faisait partie de l'expédition d'Abyssinie (1867), décrit les ravages de la tsé-tsé sur les bêtes de somme du corps expéditionnaire; plus près de nous, Foà la rencontre dans son voyage d'exploration du Cap au lac Nyassa (1896). C'est à D. Bruce (1) que devait revenir le mérite de démontrer la nature parasitaire de la maladie et de déterminer le rôle de la mouche tsé-tsé dans sa propagation. Après lui, R. Koch observa la maladie dans l'Afrique orientale allemande et put étudier des préparations de sang « nagané » qui lui furent envoyées de Togo (1898).

Depuis lors, le nombre des observateurs s'est accru aux colonies. Tandis que Scloss signalait la maladie au Congo belge, Stordy, vétérinaire anglais, l'observait autour du lac Victoria, dans l'île de Mombasa et dans d'autres points de l'Afrique orientale anglaise. M. Morel a décrit une épizootie qui décimait le bétail et les équidés sur le Chari et ses affluents et jusqu'au lac Tchad. Brumpt, en mission au Somaliland en 1900, vit la plupart des chameaux, des ânes et des mulets périr, atteints par la terrible maladie. Pendant la guerre sud-africaine, elle a causé d'immenses ravages dans la cavalerie anglaise et a été étudiée à Prétoria par A. Theiler.

On le voit, les observateurs n'ont pas manqué, mais ce n'est que dans les laboratoires européens que les études consacrées à la maladie et à son parasite ont pu être fructueuses. Lorsque D. Bruce eut pratiqué ses premières inoculations, il envoya en Angleterre un chien « nagané » en novembre 1896. Aussitôt après, commencèrent les recherches de Kanthack, Plimmer et Bradford, exécutées soit à Londres, soit à Cambridge de 1896 à 1898. Ces deux derniers auteurs, qui s'attachèrent surtout à l'étude morphologique du parasite, lui donnèrent son nom et l'appelèrent *Trypanosoma Brucei*. En France, MM. A. Laveran et F. Mesnil commencèrent leurs travaux en utilisant du sang citraté de souris « naganée » qu'ils obtinrent au laboratoire de pathologie de l'Université de Cambridge par l'intermédiaire de Miss Florence Durham qui le leur fit adresser par M. W. Mitchell.

La *mouche tsé-tsé* accusée à tort par les premiers observateurs de causer le nagana par un venin qu'elle inoculait à ses victimes, fait partie de la famille des glossines. (*Glossina morsitans* de Westwood.)

Elle est représentée pas une mouche dont la taille est un peu supérieure à celle de la mouche domestique. Sa tête brune est pourvue d'une trompe grêle et de deux antennes, ses ailes ovales sont complètement imbriquées au repos, son thorax gris roux est ponctué de quatre taches noires; les pattes et l'abdomen sont jaunâtres; cette dernière partie du corps de l'insecte est composée de six segments. Lorsque la tsé-tsé est à jeun, une bande rectiligne claire indique la ligne dorsale médiane; elle a, au contraire, une teinte générale rosée puis rouge lorsqu'elle se gorge de sang. L'absence complète de glandes à venin montre bien que cet insecte ne saurait agir en inoculant un produit virulent qui lui serait propre. D. Bruce a parfaitement élucidé le mécanisme de l'infection en démontrant que la mouche tsé-tsé n'est que le véhicule du parasite. Elle puise celui-ci dans le sang des animaux « naganés » et va ensuite le transporter et le mettre en liberté dans la circulation des animaux indemnes.

La mouche tsé-tsé affectionne particulièrement le bord des rivières ou des mares, les broussailles, l'ombre humide. Son vol, extrêmement léger et rapide lorsqu'elle est à jeun, s'alourdit beaucoup quand elle regagne sa retraite après s'être gorgée de sang. Elle se pose sans bruit et si légèrement que les animaux ne ressentent souvent ni son contact, ni même sa piqûre. Son repas dure environ trente secondes.

D. Bruce, éclairé par des observations nombreuses, a déclaré que la mouche restait infectante pendant un délai de quarante-huit heures après avoir piqué un animal « nagané ». Passé ce temps, elle n'est plus dangereuse. Jadis, les causes les plus variées : l'air, les poussières, le sable, l'eau de boisson, l'alimentation des bêtes de somme, avaient été invoquées

(1) D. Bruce, Rapport préliminaire sur la Maladie de la mouche Tsé-Tsé ou Nagana. Ubombo, Zululand, 1895.

Digitized by Google

pour expliquer l'apparition du fléau. En réalité, toutes ces causes ne jouent aucun rôle, si ce n'est toutefois lorsqu'il existe des lésions de la bouche ou du museau. (Rogers). Dans l'immense majorité des cas, la tsé-tsé est nécessaire à la diffusion de la maladie; des bovidés « naganés » mêlés à des bovidés indemnes n'ont jamais directement contaminé ceux-ci si l'intervention de la mouche n'a pas eu lieu.

MM. Laveran et Mesnil ont beaucoup insisté sur ce point que la rapidité de l'apparition des trypanosomes dans le sang des animaux contaminés et l'intensité du processus infectieux étaient en raison directe de la quantité des parasites inoculés et de l'importance de la brèche ouverte à leur pénétration. Mais le nombre des trypanosomes inoculés n'est pour rien dans la sûreté de l'inoculation qui sera tôt ou tard positive. « Chez le rat et chez la souris, lorsqu'on inocule dans le péritoine du sang très frais, riche en trypanosomes, les parasites apparaissent dans le sang au bout de vingt-quatre heures et quelquefois avant l'expiration de ce délai... Chez le cobaye, après inoculation péritonéale, les trypanosomes apparaissent dans le sang en moins de quatre jours; après inoculation sous-cutanée, du quatrième au septième jour. » (Laveran et Mesnil.)

Si, pour pratiquer des inoculations expérimentales on utilise du sang dilué ou préalablement soumis à une température de 40° à 43°, ou encore vieux de quarante-huit heures, on observe un retard manifeste dans les symptômes d'infection, et on se rapproche beaucoup des conditions cliniques d'apparition de la maladie. L'explorateur Foà avait remarqué que le nagana apparaissait dans un délai d'autant plus court et avait des allures d'autant plus sévères que l'animal contaminé avait été piqué un plus grand nombre de fois.

La durée de conservation du trypanosome dans le sang « nagané » est variable. On a observé des parasites mobiles jusqu'au sixième jour dans des échantillons de sang non desséché, mais après dessiccation, tous les trypanosomes disparaissent au bout de vingt-quatre heures. Enfin, on a noté un fait singulier caractérisé par la possibilité de conserver des trypanosomes dans le sang ou le sérum d'espèces animales considérées comme réfractaires à la maladie (espèce humaine, oiseaux).

La résistance de ces parasites à la chaleur et au froid a été particulièrement bien étudiée par MM. Laveran et Mesnil. Ils n'ont obtenu que des insuccès en inoculant aux animaux en expérience du sang conservé de trois à cinq jours dans une glacière, c'est-à-dire à une température voisine de 6° au-dessus de zéro. L'examen direct révélait l'immobilité complète des membranes ondulantes et des flagelles; de plus, les trypanosomes étaient devenus arrondis et comme repliés sur eux-mêmes, aspect que les auteurs précédents considèrent comme une attitude de défense de ces parasites. Mais tandis que ceux-ci sont en quelque sorte paralysés par l'abaissement progressif de la température, ils résistent bien, au contraire, à un froid de — 50° et — 55° brusquement produit.

Les trypanosomes résistent mal à la chaleur. Leur vitalité est rapidement abolie au voisinage de 44° ou de 45°, mais une température de 43° doit être prolongée quelque temps pour aboutir au même résultat. Enfin, du sang « nagané » chauffé à 41° pendant une heure donne simplement une inoculation positive un peu retardée. Ces brèves considérations laissent donc à penser que la température du sang, pour chaque espèce animale, joue un rôle important dans l'apparition et le développement du parasite.

On serait mal fondé de prétendre toujours trouver des trypanosomes dans le sang d'un animal « nagané » par un simple examen direct. Dans beaucoup de cas, celui-ci restera négatif, ou du moins, il ne deviendra positif que lorsque les parasites se trouveront en grande ou en moyenne abondance dans la circulation. C'est pourquoi il convient qu'une inoculation vienne toujours corroborer un examen négatif fait au microscope, et il arrivera souvent qu'une inoculation pratiquée dans ces conditions donnera des résultats positifs mais plus ou moins éloignés. Si l'on prend la précaution de centrifuger le sang contaminé, les trypanosomes s'accumuleront à la partie supérieure du culot où ils formeront un voile blanchâtre au milieu duquel on pourra les trouver avec certitude.

Le Trypanosome du Nagana. (*Trypanosoma Brucei*). — La technique à suivre pour son étude a été indiquée par Laveran qui utilise la méthode de coloration du sang exposée par lui à la Société de biologie le 9 juin 1900. Après dessiccation du sang et fixation par l'alcool absolu, il colore à l'éosine — bleu Borrel et tannin.

Dans le sang frais, le *Tr. Brucei* est essentiellement constitué par une masse protoplasmique mobile pourvue d'une membrane ondulante et d'un flagelle. La forme de ce protozoaire est extrêmement irrégulière et changeante en raison de sa tendance continuelle à progresser et à se déformer. D'ailleurs, ses déplacements ne se font qu'avec beaucoup de lenteur. Le flagelle, généralement dirigé en avant, marque la partie antérieure du parasite. Les auteurs français auraient observé une remarquable constance dans sa longueur moyenne, tandis que d'après Plimmer et Bradford, sa taille varierait suivant les espèces animales et suivant la période de la maladie à laquelle on l'observerait. Quoi qu'il en soit, La-

Digitized by Google

veran indique 26 à 27 μ de longueur, y compris le flagelle et 1 μ $\frac{1}{2}$ à 2 μ de largeur.

La coloration décèle des détails de structure qui échappent à l'examen ordinaire. On constate la nature finement granuleuse du protoplasma au milieu duquel se trouvent noyées, au voisinage de la partie antérieure, quelques granulations plus grosses et plus fortement colorées. Un noyau ovale dont le grand axe est orienté parallèlement à celui de la cellule paraît constitué par une masse chromatique qui se colore intensément. Enfin, près de l'extrémité postérieure, on observe un corpuscule nettement différencié auquel Laveran et Mesnil accordent la valeur et la signification d'un centrosome. Le flagelle unique part de ce point, borde la membrane ondulante et devient libre à sa partie antérieure.

Le mode de multiplication du parasite est facile à observer, car, sur le même animal, on trouve toujours des trypanosomes en voie de division longitudinale. Lorsque cette multiplication est sur le point de se faire le protozoaire apparaît plus étalé, puis le centrosome s'allonge et finalement se dédouble (première phase de la division). Ce dédoublement est bientôt suivi de celui du flagelle. Aussitôt après, le noyau augmente de volume et se segmente par division directe, puis, les deux noyaux fils s'éloignent peu à peu l'un de l'autre, tandis que le protoplasma se répartit à peu près également autour d'eux. Pendant tout ce temps, le parasite a conservé sa mobilité. Les deux cellules filles restent quelque temps accolées, puis se séparent, ayant des dimensions sensiblement égales à celles des autres trypanosomes adultes alors en circulation.

Laveran a observé l'agglutination des parasites. Dans ce cas, ils s'accolent toujours par leurs extrémités postérieures qui se tassent les unes contre les autres tandis que les flagelles sont libres à la périphérie de l'espèce d'étoile ou de rosace qu'ils constituent en s'accolant de la sorte (1). Les conditions dans lesquelles se produisent ces agglutinations sont encore mal déterminées, ce qui explique l'inconstance de leur apparition. Toutefois, on peut voir des agglomérations de trypanosomes se former dans du sang additionné de sérum physiologique conservé depuis vingt-quatre heures à la glacière, dans un mélange de sang de rat « nagané » et de sérum de cheval; le sérum du sang de porc, de mouton et de chèvre serait agglutinant; le sérum humain n'aurait ni propriété agglutinative, ni propriété microbicide; enfin, de l'eau additionnée d'acide acétique serait très agglutinante.

(1) Voir les planches annexées au mémoire de MM. A. Laveran et F. Mesnil. — *Annales de l'Institut Pasteur*, 1902, p. 19 et 25.

Il faut admettre qu'à l'exemple de beaucoup de germes microbiens pathogènes, le *Tr. Brucei* est susceptible de prendre certaines formes d'involution et de résistance lorsqu'il est transporté dans un milieu défavorable à sa végétabilité. Il apparaît alors ramassé sur lui-même, sphérique et, sous cette forme nouvelle, très apte à constituer avec des éléments parasitaires voisins de véritables agglomérats. Cet aspect nouveau du trypanosome ne correspond pas à une forme cadavérique du parasite : le noyau, le centrosome et le flagelle restent toujours visibles, et, de plus, les inoculations pratiquées avec le sérum qui les renferme sont encore efficaces. A l'état de cadavre, le *Tr. Brucei* est représenté soit par un flagelle nu, soit par un flagelle entouré d'une mince bandelette protoplasmique peu colorable et terminé par un petit renflement qui est le reliquat du centrosome.

Espèces animales atteintes par le nagana. — Un grand nombre de mammifères est susceptible de contracter la maladie. Le cheval, le mulet, l'âne, le bœuf, l'antilope, le chien, le rat, le cobaye, le hérisson, la belette peuvent être « naganés ». Les équidés et le chien meurent fatalement lorsqu'ils ont été contaminés, mais quelques bovidés peuvent guérir lorsque l'inoculation a été très légère et lorsque l'animal se trouve dans de bonnes conditions de résistance. D'après Kanthack, Durham et Blandford, les moutons et les chèvres d'Afrique résisteraient bien aux atteintes du mal; Koch a déclaré n'avoir jamais observé le nagana chez les ânes de Massaï; enfin, d'après Schilling, les porcs seraient indemnes sur la côte ouest de l'Afrique, à Togo en particulier.

Ces affirmations n'ont peut-être pas été corroborées par une observation assez longue, et peut-être aussi, la mouche tsé-tsé était-elle absente des régions visitées par Koch et Schilling au moment où ces auteurs s'y trouvaient. La première hypothèse est fondée si l'on songe que la maladie qui évolue généralement en quelques semaines, peut dans certains cas rester latente pendant plusieurs mois et ne se manifester qu'au bout de ce temps par des symptômes très sévères.

L'immunité des animaux sauvages a été admise par Livingstone et Foà qui virent des buffles, des zèbres et des antilopes prospérer dans des contrées infestées par la tsé-tsé. MM. Laveran et Mesnil estiment cependant « que, chez la plupart des animaux en question, il n'y a pas immunité, mais tolérance très grande pour les parasites, qui arrivent à vivre dans le sang en petit nombre, sans occasionner de troubles graves. » Il est arrivé, d'ailleurs, que le sang de tels animaux indemnes en apparence, après inoculation, a donné le nagana à d'autres très réceptifs. Enfin, les indigènes ont remarqué que la tsé-tsé

Digitized by Google

accompagnait toujours le gros gibier et émigrait avec lui.

L'homme est-il réfractaire à la maladie ?

La réponse est incertaine car, bien que beaucoup de voyageurs aient affirmé avoir été piqués sans dommage sérieux (Foà), des trypanosomes ont été observés plusieurs fois chez des malades. La première de ces observations est due à M. Barron, de Londres, qui constata la présence de nombreux protozoaires flagellés dans le sang d'une femme atteinte d'anémie (1) (Laveran). Elle guérit en deux mois par un traitement à l'arsenic.

Le second cas, beaucoup plus intéressant, a été rapporté par M. Dutton qui a eu l'occasion de l'observer en 1901 à Bathurst (Gambie). Un Européen « qui était atteint d'une fièvre rémittente avec bouffissure de la face, œdème des paupières et des membres inférieurs, fréquence anormale du pouls et de la respiration, faiblesse générale, » fut trouvé porteur de trypanosomes. « La rate était augmentée de volume sans qu'on pût accuser le paludisme. Les trypanosomes trouvés dans le sang étaient peu nombreux mais typiques, analogues aux trypanosomes du nagana. »

Les trypanosomes méritent donc d'attirer notre attention, non seulement en raison des nombreuses épizooties qu'ils causent parmi les animaux domestiques, mais aussi à cause de l'observation indiscutable d'une maladie provoquée par eux chez l'homme. L'intérêt qui s'attache à leur étude est donc considérablement accru par les faits précédents.

Dans une note insérée au *Caducée* (2), M. Kermorgant, après avoir signalé les intéressantes recherches de M. Morel qui observa le nagana au Chari, ajoute, en terminant, qu'un médecin militaire en service à Brazzaville, M. Le Moal, a trouvé des trypanosomes dans le sang d'un fonctionnaire colonial. Nous ne possédons encore aucun détail sur les symptômes présentés par le malade.

P. Manson, de son côté, en a signalé un autre cas.

Ces deux dernières observations s'ajoutent aux précédentes et portent à cinq le nombre des cas où les trypanosomes ont été observés dans le sang humain.

Symptômes du nagana. — L'allure symptomatique et l'évolution de cette maladie diffèrent notablement suivant l'espèce animale considérée, mais dans tous les cas, elle revêt nettement les caractères de toutes les infections propagées par voie sanguine. Le parasite est toujours présent dans le sang, en quantité variable, il est vrai, puisque dans certains cas on a compté jusqu'à 73 000 trypanosomes par centimètre cube, et que, dans d'autres, il a été extrêmement difficile de le découvrir. Sa présence est constante et démontrée dans tous les cas, sinon par l'examen direct, du moins par les résultats positifs des inoculations.

Il convient donc de passer en revue les symptômes essentiels présentés par chaque espèce animale. Dans ce but, commençons par étudier le nagana chez les équidés qui sont particulièrement éprouvés. Bruce a donné du cheval « nagané » une description qui restera classique et que je me bornerai à rapporter : « Chez un cheval atteint de nagana, on est d'abord frappé par l'aspect particulier de son poil et l'écoulement aqueux des yeux et du nez. Peu après, il y a enflure de la région abdominale ou gonflement du fourreau et l'état général de l'animal devient mauvais. Les membres postérieurs ont une tendance générale à enfler ; mais ces diverses enflures sont variables d'un jour à l'autre, plus ou moins marquées, ou même susceptibles de disparaître complètement. Pendant ce temps, l'animal maigrit de plus en plus ; il a l'air hébété, sa tête pend, son poil devient rugueux et rare par places. Les muqueuses des yeux et des gencives sont pâles et, généralement, on observe un aspect légèrement laiteux de la cornée. Dans les cas graves et aux dernières périodes de la maladie, le cheval présente une apparence misérable. Il est devenu un véritable épouvantail, couvert de poils rudes et rugueux, absents par places. Les membres postérieurs et le fourreau sont plus ou moins enflés, quelquefois considérablement ; il a pu même devenir tout à fait aveugle. A la fin, il tombe à terre sans pouvoir se relever ; sa respiration devient de plus en plus courte et il meurt d'épuisement. Pendant sa maladie, il n'a pas paru souffrir et, jusqu'au dernier jour, son appétit a été bon. » (Traduit par MM. Laveran et Mesnil.)

L'animal succombe en quarante jours en moyenne, après avoir présenté des trypanosomes dans le sang constatables tous les jours à l'examen direct et après avoir eu des poussées fébriles comparables à celles de la fièvre rémittente.

A la suite d'expériences personnelles, Laveran a constaté l'absence presque complète de symptômes locaux chez l'âne. Il a vérifié que chez les sujets de cette espèce la température suivait une marche parallèle à la teneur du sang en trypanosomes. « L'âne, dit Laveran, n'a pas présenté d'œdèmes appréciables. Son poids qui, au début, était de 172 kilogrammes, n'a baissé que dans les dix derniers jours; il était tombé, trois jours avant la mort, à 140 kilogrammes. Vers la sixième semaine, l'animal

(1) Barron, *The Liverpool medico-chirurgical Journal*, janvier 1895. — Cas douteux rapportés par le même auteur dans *Institut médical de Liverpool*, 6 déc. 1894, et par G. Nepveu, *Société de Biologie*, 24 décembre 1898.

(2) *Le Nagana au Chari*, par M. A. Kermorgant. *Caducée* du 20 décembre 1902.

Digitized by Google

a présenté un aspect lamentable. Paraissant insensible à toutes les manifestations extérieures, toujours la tête basse, l'œil terne, il restait souvent des heures immobile à la place où on l'avait conduit. Nul animal n'a mieux répondu au sens du mot nagana. Les derniers jours, il montrait un peu de parésie. »

Les chiens, très sensibles aux atteintes de la maladie, meurent rapidement. On constate de l'amaigrissement, de l'enflure des extrémités, une opacité laiteuse de la cornée pouvant amener l'abolition de la vue. Les parasites sont toujours très abondants dans le sang. La température suit une courbe progressivement ascendante jusqu'aux environs de 39° ou de 40° et s'y maintient pendant tout le cours de la maladie.

Chez la souris et le rat, la marche de l'affection est caractérisée par une absence complète de signes morbides quelconques. Rien n'est venu en apparence troubler le cours normal de l'existence de ces rongeurs lorsqu'un jour, la mort survient dans un état de somnolence particulier, sans douleur, avec quelques phénomènes de dyspnée. On a parfois noté, surtout chez les rats, quelques convulsions avant la mort. Les parasites qui se multiplient sans cesse dans le sang de ces rongeurs finissent par être aussi nombreux que les hématies. La fièvre ne dépasse pas 38°. Les trypanosomes sont décelables à l'examen direct quarante-huit heures après l'inoculation. La survie est de quatre à six jours.

Les lapins résistent plus longtemps, de douze à quarante jours. Leur sang est toujours pauvre en parasites, mais, dès le dixième jour, les symptômes locaux apparaissent d'une manière manifeste. L'œdème localisé aux organes génitaux et à l'anus, l'orchite, la chute des poils au niveau des plaques d'œdème, la blépharite, la kérato-conjonctivite aboutissant à l'opacification de la cornée et rendant l'animal aveugle, l'apparition d'ulcérations autour des narines, sont autant de symptômes dont la mort vient interrompre l'évolution. De loin en loin des poussées fébriles atteignant 40° et 41°, ont marqué l'apparition des principaux accidents.

Le cobaye présente les mêmes lésions que le lapin, mais moins accusées. La survie qui est de quarante jours en moyenne, peut atteindre et dépasser cent cinquante jours (Kanthack, Durham et Blandford). La fièvre affecte un type sensiblement continu.

Nocard a étudié l'évolution du nagana chez les moutons. Les trypanosomes sont si rares dans le sang de ces animaux, qu'il est presque impossible d'en observer au microscope. Ce sang est néanmoins virulent puisque des souris inoculées sous la peau avec quelques gouttes de sang de mouton « nagané » ont contracté la maladie. Un mouton examiné par Nocard a succombé en cent quatre-vingt-dix-sept jours, après avoir eu plusieurs poussées fébriles de durée variable qui correspondaient à l'apparition des trypanosomes dans le sang. Il présenta en outre des œdèmes multiples et fugaces à l'épaule, à la croupe, à la face. Pendant les trois derniers mois, rien dans l'apparence extérieure de l'animal ne faisait prévoir une fin prochaine, mais à la fin du sixième mois, le mouton maigrit très rapidement et mourut dans un grand état de cachexie. A l'autopsie, on constata la présence « d'exsudats gélatineux de la gorge, du péricarde et des plèvres ».

C'est encore à Bruce qu'il faut avoir recours pour être éclairé sur les symptômes du nagana chez les bovidés. « Il y a, écrit-il, de grandes variations dans la durée de la maladie chez les bovidés; une petite proportion meurent dans la semaine qui suit le début de la maladie, beaucoup dans le mois, et d'autres traînent pendant six mois et même plus. L'opinion générale parmi les marchands et les indigènes du Zoulouland, est qu'il y a un très faible pourcentage de guérisons.

« Les symptômes généraux, chez les bovidés, sont beaucoup moins marqués que chez les chevaux ou les chiens. Ils maigrissent rapidement. Les poils, au début rugueux, ont tendance à tomber. Il y a écoulement de liquide aqueux des yeux et du nez, et une tendance à la diarrhée toujours légère. Dans beaucoup de cas, les fanons deviennent enflés et pendants, mais je n'ai jamais trouvé la même tendance à l'enflure de la partie abdominale, ni des membres postérieurs que chez les autres animaux, de même, je n'ai jamais constaté la cécité. Les hématozoaires sont également beaucoup moins nombreux et il faut souvent les chercher plusieurs jours de suite avant de pouvoir les observer. » (Traduction de MM. Laveran et Mesnil.)

Lorsque les bovidés résistent à la maladie et guérissent, ils sont immunisés contre les atteintes ultérieures de nagana. La rareté des trypanosomes dans leur sang est peut-être attribuable à leur température normale relativement élevée (voisine de 39°). Des considérations analogues expliquent que les oiseaux soient réfractaires au nagana.

Lésions provoquées par le nagana. — Il n'est guère de maladies se traduisant à l'autopsie par des altérations en apparence aussi minimes. L'infiltration du tissu cellulaire sous-cutané du cou, des extrémités et des parois abdominales est fugace, transitoire, sujette à des alternatives d'apparition et de disparition.

C'est pourquoi l'enflure des jambes constatée par certains observateurs a échappé à beaucoup d'autres. Les altérations du sang, invisibles à l'œil nu, se résument dans une destruction rapide des globules (Bruce). Le parasite du nagana est essentiellement

Digitized by Google

déglobulisant. Les hématies sont modifiées dans leur volume; tantôt plus grandes (macrocythémie), tantôt plus petites (microcythémie), elles apparaissent, dans d'autres cas, nucléées ou déformées. Enfin, on constate des altérations qualitatives qui se traduisent par une diminution notable de la teneur des globules rouges en hémoglobine. Ces lésions expliquent bien l'amaigrissement et l'anémie progressive que l'on observe chez les animaux « naganés ». La cécité, signalée dans beaucoup de cas, résulte toujours d'une kérato-conjonctivite ayant provoqué une opacification laiteuse de la cornée.

La lésion la plus apparente et la plus constante est l'hypertrophie de la rate, mais il semble qu'il y ait sur ce point des différences appréciables suivant les espèces animales. C'est ainsi que MM. Laveran et Mesnil ont constaté que la rate des cobayes et des lapins atteints de la maladie est rarement hypertrophiée. Par contre, Bruce estime que l'hypertrophie est la règle chez tous les grands animaux domestiques. Le volume de la rate varie avec les accès fébriles et s'accuse surtout au moment de l'apparition en grand nombre des trypanosomes dans le sang. Les ganglions lymphatiques sont toujours volumineux et enflammés au voisinage du point d'inoculation et sur le territoire des plaques d'œdème. On n'a signalé que des lésions insignifiantes des organes internes.

Après la mort, la diminution de la vitalité des trypanosomes survient au bout de vingt-quatre à trente-six heures. Passé ce temps, les parasites apparaissent immobiles, pelotonnés en boule et agglomérés en petit nombre. Mais le sang reste encore virulent. Il cesse d'être nocif après quarante-huit à soixante heures.

Physiologie pathologique. — Les considérations précédentes éclairent d'un jour singulier le mode d'action du trypanosome du nagana. Les accidents qu'il provoque sont dus très vraisemblablement à des causes multiples qui peuvent diversement se combiner. En raison du nombre extraordinaire de parasites que charrie le sang de certaines espèces, du rat, par exemple, on peut invoquer le mécanisme de l'embolie pour expliquer la mort, surtout lorsque celle-ci a été précédée d'accès convulsifs. Mais l'embolie ne peut suffire à donner la raison de tous les accidents. Elle peut, à la rigueur, déterminer les troubles circulatoires qui dominent parfois la scène; il faut chercher ailleurs l'explication de l'anémie manifeste constatée chez les animaux qui résistent un certain temps à la maladie. Cette explication nous est fournie par les altérations globulaires et par la soustraction d'hémoglobine opérée par le parasite aux dépens des éléments normaux du sang. Il est inutile de revenir sur ce point. Chez les animaux dans le sang desquels les trypanosomes sont rares, on est amené à songer à une action toxique exercée par des produits solubles excrétés par les parasites. Dans le but de mettre en évidence ces toxines, MM. Laveran et Mesnil ont utilisé divers procédés. Après centrifugation d'un sang très riche en trypanosomes, destinée à isoler ceux-ci des hématies (Kanthack, Durham et Blandford), ils ont soumis les protozoaires à la congélation à — 15° et à la décongélation brusque à 40°. L'émulsion ainsi obtenue contenait encore des trypanosomes vivants et a servi à des inoculations positives sans caractères particuliers. Ces mêmes auteurs ont ensuite utilisé la dessiccation; ce procédé a provoqué la mort rapide des parasites et les inoculations pratiquées avec l'extrait pulvérulent repris par l'eau ont été négatives. Enfin, des émulsions de trypanosomes soumises seize heures à la température de 42° n'ont provoqué aucun trouble chez les animaux inoculés.

D'autres tentatives ont été faites en Angleterre par Kanthack, Durham et Blandford pour mettre en évidence une toxine des trypanosomes; elles n'ont pas abouti.

Traitement. — Toutes les médications ont été essayées contre le nagana avec des succès très variables. L'acide arsénieux (Lingard), le cacodylate de soude, l'arrhénal, le sulfate de quinine dans les formes fébriles, les injections intra-veineuses de sublimé (Baccelli) ont tour à tour été utilisés.

Le 3 juin 1902, M. Laveran communiqua à l'Académie de médecine le résultat de ses recherches sur le traitement du nagana par la sérothérapie. Il affirma avoir guéri ou, du moins, très efficacement combattu la maladie par le sérum extrait du sang humain. C'est en vain que M. Laveran a essayé d'immuniser les animaux avec un sérum différent de celui qui circule dans nos veines : aucun autre, pas même celui du singe, ne guérit les individus atteints de nagana, ni ne protège les sujets sains exposés à la contamination. Le sérum humain a des propriétés microbicides qu'on ne retrouve pas dans celui des autres animaux.

La méthode des inoculations a été employée pour immuniser les sujets atteints de cette maladie, mais une seule opération de ce genre est insuffisante pour déterminer la guérison. Au bout d'un laps de temps variable, les trypanosomes reparaissent, mais le nagana s'atténue au fur et à mesure que les inoculations se multiplient.

Pour le moment, du moins, il est impossible d'instituer en grand un semblable traitement destiné à des animaux de forte taille, comme les équidés et les bovidés, en raison de la difficulté à peu près insurmontable de se procurer les quantités de sérum

Digitized by Google

nécessaires aux immunisations. Le spectacle de gens se faisant saigner pour guérir les bêtes ne saurait offrir de charmes que pour les adeptes de la protection des animaux, et encore, à la condition qu'eux-mêmes ne soient pas destinés à la saignée.

M. Laveran pense pouvoir obtenir des résultats en immunisant certains animaux et en utilisant ensuite leur sérum pour le traitement soit curatif, soit même préventif d'autres animaux.

***

L'histoire des autres maladies à trypanosomes (surra, mal de cadeiras et dourine) est encore pleine d'obscurité. Les documents que nous possédons sur elles sont très incomplets, mais ce que nous en savons déjà nous autorise à les rapprocher du nagana, dont la description peut servir de type à celle des autres maladies à trypanosomes. C'est pourquoi il convient d'esquisser ici l'étude du surra, de mal de cadeiras et de la dourine, afin de mieux saisir les caractères communs indéniables qui donnent un grand cachet d'unité à toutes ces épizooties, dont les agents étiologiques sont représentés par des protozoaires flagellés : les trypanosomes.

MAURICE BOIGEY.

(*A suivre.*)

654.

VARIÉTÉS

La télégraphie sans fil en France.

De tous les pays de l'Europe et même du monde, c'est en Angleterre, sans contredit, que la télégraphie sans conducteur a fait l'objet des études les plus approfondies, des applications les plus intéressantes et les plus nombreuses. Cela s'explique. Guillaume Marconi, désertant l'Italie pour l'Angleterre, y trouva l'appui technique moral et financier qui lui était nécessaire pour la mise en pratique de ses idées, pour ses recherches longues et méthodiques, pour la vérification des hypothèses avancées par les savants, en un mot, pour transporter dans l'industrie une invention qui sans cela serait peut-être restée confinée dans les laboratoires. Il a pu, grâce à cet appui, synthétiser une foule de travaux épars. Cette synthèse, et c'est là l'œuvre colossale de Marconi, a donné naissance à un tout homogène, presque parfait, presque complet.

L'Angleterre est donc, pour ainsi dire, le berceau de la radiotélégraphie. Mais ce n'est pas à dire que ce soit le seul pays où l'on ait fait des travaux intéressants, théoriques ou expérimentaux. Après l'Angleterre, et peut-être autant que l'Allemagne, la France a donné un grand développement à la télégraphie dite hertzienne. Elle a été témoin en cette matière de deux catégories d'essais :

1° Ceux des inventeurs, savants et constructeurs français ;

2° Ceux de Marconi (ou, plus exactement, de la *Wireless telegraph Company* dirigée par Marconi) en vue de faire adopter le système par la marine française d'abord, par le département de la guerre et des colonies ensuite.

Les essais de la première catégorie ont été faits par deux sortes d'expérimentateurs :

1° Par des expérimentateurs désintéressés n'ayant d'autre mobile que la vérité et la science ;

2° Par des constructeurs désireux de doter leur pays d'appareils solides et suffisamment parfaits.

A la première série appartiennent des officiers distingués, M. Ferrié, capitaine du génie, officiellement désigné par le ministère de la guerre pour assister aux essais Marconi, M. Tissot, lieutenant de vaisseau, professeur au *Borda*, à Brest ; des ingénieurs et professeurs éminents, MM. André Blondel, Édouard Branly, etc.

Au second groupe appartiennent MM. Octave Rochefort, fournisseur de la marine française, Ducretet, constructeur des dispositifs Popoff adoptés en Russie et auteur de nombreuses expériences en France ; Popp, enfin, Radiguet et Massiot qui se sont fait une spécialité d'appareils de télégraphie sans fil pour amateurs.

Nous passerons rapidement en revue les dispositifs brevetés, expérimentés ou proposés en France sans nous astreindre à l'ordre chronologique. Nous nous arrêterons spécialement aux expériences de Marconi à travers la Manche (1899) et entre Biot et Calvi. Ces expériences, que nous appellerions volontiers classiques, forment des pages glorieuses de l'histoire jeune encore de cette télégraphie sans fil, le cauchemar des compagnies de câbles sous-marins, découverte admirable qui a clôturé magnifiquement le XIXe siècle et qui, à l'aube du XXe, se présente riche de promesses et d'espérances.

***

Pour faire l'historique de la télégraphie sans fil en France, il faut remonter, sinon au déluge, du moins jusqu'à Chappe, c'est-à-dire à 1793, année où eurent lieu ses essais définitifs de télégraphie aérienne. A peine établie, la ligne Paris-Lille eut l'heureux privilège de transmettre à la Convention une série de bulletins de victoires remportées par l'armée du Nord.

Très simple, presque rudimentaire, l'appareil Chappe était formé d'une pièce verticale de 4 à 5 mètres, d'une pièce horizontale, ou *régulateur*, articulée par son milieu avec la pièce verticale, et de deux bras mobiles, ou *indicateurs*, articulés aux extrémités du régulateur. Ce dernier pouvait prendre la position horizontale ou verticale. Chacun des indicateurs pouvait prendre sept positions : horizontale, à 45°, à 90° et 135° vers le haut et

Digitized by Google

les positions symétriques vers le bas. Les deux indicateurs fournissaient donc $7 \times 7 = 49$ positions. En les combinant avec les deux positions du régulateur, on obtenait donc $49 \times 2 = 98$ signaux distincts. La portée de l'appareil était de 20 kilomètres à l'ordinaire, mais par l'emploi de répétiteurs intermédiaires, elle s'étendait à volonté. Les lignes de télégraphie Chappe reçurent une grande extension. En 1846, le réseau français était de 5 000 kilomètres fonctionnant au moyen de 534 stations. Il mettait 29 centres politiques et administratifs en rapport avec la capitale. L'Algérie elle-même en comprenait plusieurs. La télégraphie Chappe se voyait de loin, ne donnait pas de prise au vent et se manipulait sans difficulté; le jeu des pièces était indépendant et prompt; les réparations ne nécessitaient pas d'ouvriers spéciaux. L'organisation entière était concentrée entre les mains de Chappe et de ses frères. Toutes ces qualités expliquent le succès du système ; l'écrasante supériorité de la télégraphie électrique le fit seule abandonner. Le défaut principal du télégraphe Chappe peut se résumer dans la phrase restée célèbre : « Interrompu pour cause de brouillard. »

En 1820, le grand physicien français Ampère découvrit l'action magnétique que deux courants exercent l'un sur l'autre.

La même année, un autre physicien français illustre, Arago, guidé comme Ampère par la découverte de Oersted, trouvait l'action magnétique des courants. Depuis lors, en 1831, l'Anglais Faraday éleva, sur les bases jetées par Ampère et Arago, l'édifice qui assure à son nom l'immortalité. Il obtint les phénomènes réciproques de ceux constatés par Ampère et observa la production du courant induit sur laquelle repose la télégraphie électrique sans fil actuellement employée.

En 1871, Bourbouze expérimenta son système de télégraphie sans fil utilisant la conductibilité du sol.

Supposons que deux lignes disposées parallèlement communiquent par leurs extrémités avec des prises de terre. Si des courants sont transmis à l'aide d'une pile et d'un interrupteur sur l'une des lignes, il y aura, par l'intermédiaire du sol, dans l'autre ligne, des courants dérivés, qui pourront être décelés par un récepteur sensible, tel qu'un galvanomètre à miroir. Les courants reçus seront d'autant plus intenses que la pile sera plus puissante, les lignes plus longues et plus rapprochées, le sol plus conducteur entre les prises de terre correspondantes des deux lignes. Si, par exemple, ces plaques plongent dans des rivières séparées par un sol relativement sec, on sera dans des conditions favorables au point de vue de la réception.

En 1890, M. Ed. Branly découvrit que la limaille métallique devient conductrice si une étincelle se produit à distance, notamment une étincelle oscillante donnant naissance à des ondes hertziennes.

Depuis l'annonce des premières expériences de Marconi, les recherches et les expériences de télégraphie se sont multipliées en France, tels des rameaux nombreux poussant sur un tronc commun.

En 1898, Paris assista aux expériences de M. Ducretet. Elles eurent lieu d'abord entre le Panthéon et la tour Eiffel, ensuite entre le Panthéon et le poste Ducretet, rue Claude-Bernard. Lors des premières, on remarqua que le poste de la tour Eiffel fonctionnait parfaitement comme récepteur, mais nullement comme transmetteur. Les altitudes des postes différaient considérablement. D'après les dires de M. Ducretet, les ondes reçues auraient contourné le Panthéon.

De nouvelles expériences se firent l'année suivante, toujours à Paris, entre le Sacré-Cœur, le Panthéon et l'église de la rue de Tolbiac. La distance était de 7 kilomètres au lieu de 4 comme précédemment. Quelques jours après, le 19 avril, nouvelles expériences entre Villejuif et le poste de la rue Claude-Bernard. Les signaux avaient à passer par dessus le fort de Bicêtre et à franchir un espace de 5 kilomètres et demi.

Dans toutes ces expériences, les appareils employés étaient très puissants et les antennes très élevées. Ces essais, pour l'époque à laquelle ils ont été effectués, n'en ont pas moins une grande importance parce qu'ils ont été faits sur terre et dans une ville comme Paris.

Les appareils Ducretet, du type 1898, ont servi au lieutenant de vaisseau Tissot pour les expériences qu'il fit en septembre 1899 pour communiquer du phare de Trégien (pointe de Corsen) avec celui de Stiff (île d'Ouessant), puis entre ce dernier et celui de l'île Vierge. Les distances étaient de 22 kilomètres dans le premier cas, de 42 dans le second.

Les dispositifs dont M. Ducretet a fait usage sont nombreux et variés. Il les a fait pour la plupart breveter seul ou avec M. Popoff. Parmi ces derniers se trouve son dispositif avec téléphone qu'il fit breveter en janvier 1900. Ce dispositif permet comme variante l'intercalation du téléphone dans le secondaire d'une bobine d'induction.

A citer aussi dans l'œuvre de M. Ducretet un cohéreur régénérable et réglable type Blondel à pochette de limaille de réserve et une antenne à fils multiples qui lui a donné de bons résultats.

M. Octave Rochefort, qui depuis longtemps s'occupe de la télégraphie sans fil, s'en tient au dispositif habituel avec oscillateur et cohéreur relié, d'une part, à la terre, de l'autre, à l'antenne, mais s'est attaché à l'étude soigneuse de la solidité et de la durée de chaque organe.

La caractéristique de son transmetteur, c'est l'interrupteur rotatif et le transformateur unipolaire Rochefort. Ce transformateur, dans lequel toute la tension est du côté du pôle relié à l'antenne, peut être mis à la terre, du côté où la tension est zéro, sans que l'étincelle perde de sa longueur et de sa puissance.

Le récepteur de M. Rochefort comprend son cohéreur spécial à limaille ordinairement magnétique et à sensi-

Digitized by Google

bilité réglée par un aimant; un morse automatique modèle de l'État français; une résistance dans le circuit du cohéreur afin de régler la sensibilité du relais Claude à cadran mobile que M. Rochefort a employé avec succès, surtout dans les postes qu'il a fournis à la marine de guerre française. Parmi ces postes nous citerons ceux installés à bord du *Bouvet*, du *Latouche-Tréville*, du *Pothuau*, du *Du Chayla*, du *Charles-Martel*, du *Saint-Louis*, du *Cassard*, du *d'Entrecasteaux*, du *Formidable*, du *d'Assas*, enfin du *Masséna*. Ce dernier poste, sous la direction de M. le lieutenant de vaisseau de Jehanne, est arrivé aux plus grandes distances, soit plus de 125 kilomètres. Nous citerons encore un poste à la défense sous-marine, un poste à chacun des sémaphores d'Ouessant, Saint-Mathieu, Parc-au-Duc; deux postes à la télégraphie militaire ayant servi aux expériences à grande distance du capitaine Ferrié; deux postes à la République-Argentine; deux postes au Congo (Mission Magne).

Nous avons, à plusieurs reprises, eu l'occasion d'employer les appareils Rochefort et d'en constater la solidité à toute épreuve et la sûreté de fonctionnement.

Parmi les nombreuses constatations que M. Rochefort a faites au cours de ces expériences, l'une des plus intéressantes est celle qu'il a signalée, il n'y a guère longtemps, à l'Académie des Sciences, savoir : que tout cohéreur peut se ramener à un cohéreur auto-décohérant à condition qu'il soit traversé par un courant de quelques milliampères.

Nous avons repris cette expérience en intercalant notamment un cohéreur Rochefort dans le circuit d'une pile et d'un milliampéremètre. Une fois impressionné, le cohéreur laissait passer un courant d'un certain nombre n de milliampères. Ce nombre dépend de la résistance intercalée dans le circuit et, dans une certaine mesure, de l'intensité de l'onde et de la différence de potentiel appliquée aux bornes du cohéreur. Sous l'influence des ondes suivantes, l'aiguille oscille entre des valeurs plus ou moins grandes que n et revient à n, ou peu s'en faut, dès que les ondes sont interrompues.

Au point de vue du récepteur téléphonique surtout, cette constatation à une grande importance, car quoi qu'on en dise, le cohéreur à limaille nous a toujours paru plus sensible que celui à charbon, ou même à charbon et autre métal.

Les limites du présent article nous interdisent l'analyse totale des travaux, si nombreux, théoriques et pratiques, de M. Blondel dans le domaine de la télégraphie sans fil.

Le cohéreur Blondel est bien connu. Je m'en suis servi dans mes essais de précision et dans mes expériences Bruxelles-Malines-Anvers effectuées avec un répétiteur automatique de mon invention placé à Malines. Ce cohéreur est pourvu, comme on sait, d'une pochette de limaille de réserve avec laquelle on règle sa sensibilité en donnant à la couche de limaille, ordinairement très mince, plus ou moins d'épaisseur. Dès 1900, M. Blondel, grâce à la grande sensibilité de ses cohéreurs, réussit, aux environs de Paris, à établir des communications à 15 kilomètres 1/2 avec des antennes de 24 mètres. Le nom de M. Blondel se rattache aussi à l'emploi du téléphone et des tubes à vide dans la télégraphie sans fil. M. Blondel, dans un pli cacheté n° 6041, déposé le 16 août 1898 à l'Académie des Sciences de Paris, mais qui ne fut ouvert qu'en mai 1900, préconisait, en effet, sous le titre « Perfectionnements à la télégraphie sans fil, » l'emploi du téléphone avec cohéreur outre un procédé de syntonisation consistant à accorder non les fréquences des oscillations électriques propres du transmetteur et du récepteur, mais deux fréquences artificielles, beaucoup plus basses, arbitrairement choisies et indépendantes des antennes; savoir : la fréquence des charges de l'antenne et celle des vibrations d'un téléphone sélectif, tel le monotéléphone Mercadier. Un tube, où l'on avait fait le vide, était relié d'une part à la terre, de l'autre à l'antenne et mis en circuit avec une pile et un téléphone. Le condensateur limitant la pile avait une capacité variable et servait à régler la condition connue

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 LC = 1.$$

« Les circuits récepteurs de fréquences différentes peuvent être montés aux bornes d'un même tube, mais il vaut mieux les monter sur des tubes différents placés sur des antennes distinctes. De cette manière, un même poste peut correspondre à la fois avec un nombre quelconque d'autres postes et les signaux échapper à la perception de tout poste non accordé pour les recevoir. »

Un autre dispositif, destiné à empêcher l'interception des dépêches du télégraphe sans fil, a été indiqué par M. Tommasi. Ce dispositif repose sur le fait très douteux que la distance de transmission augmente avec la longueur d'étincelle. Pour atteindre son but, M. Tommasi, pour impressionner un récepteur donné, actionne deux transmetteurs. Celui de ces transmetteurs dont la portée est la moins grande fonctionne sans interruption et, par là, rendrait les dépêches indéchiffrables.

Admettant même tout ce que M. Tommasi en dit, ce dispositif n'empêcherait pas les récepteurs placés sur la circonférence ayant pour rayon la distance des deux postes, de recevoir les dépêches.

M. Jégou a préconisé un autre arrangement pour localiser la réception des signaux ou plutôt pour empêcher les postes intermédiaires, — s'ils y mettent un peu de bonne volonté, — de recevoir les signaux qui ne leur sont pas destinés.

Le dispositif est basé sur le fait que la zone d'action d'un transmetteur donné est d'autant plus étendue que les antennes des postes de transmission et de réception sont plus élevées.

Le dispositif récepteur utilise deux cohéreurs au lieu

Digitized by Google

d'un seul. Une bobine, sorte de transformateur, comporte trois enroulements : deux de ces enroulements sont identiques, mais de sens différents ; ils sont reliés chacun à l'un des cohéreurs ; le troisième enroulement, formé d'un fil plus fin, est relié aux relais utilisés. Si les cohéreurs sont tous deux impressionnés par une émission d'ondes, les courants de même intensité qu'ils laissent passer ne déterminent aucune induction dans le troisième enroulement; le relai reste au repos. Par contre, si un seul cohéreur est impressionné par les ondes, un seul des enroulements primaires est parcouru par un courant ; une action inductrice se produit dans le troisième enroulement : le relai fonctionne.

Un poste intermédiaire n'est pas impressionné parce que les deux cohéreurs le sont. Le poste extrême reçoit les signaux parce que le cohéreur relié à l'antenne la plus longue est seul impressionné.

M. Tissot a fait, sur la côte française, une foule d'expériences et de constatations trop longues à énumérer et pour la plupart non encore publiées. Voici l'un de ses dispositifs les plus heureux parce qu'il assure, relativement bien, la réception contre les effets de l'électricité atmosphérique : une antenne aboutit à la terre, d'une part, à travers une bobine de self-induction; de l'autre, à travers un condensateur et un cohéreur mis en circuit comme à l'ordinaire.

Les navires munis des appareils Tissot-Rochefort communiquent couramment, tant entre eux qu'avec les postes côtiers, à 40 ou 50 milles.

Plusieurs postes ont été établis par M. Tissot sur le littoral (île d'Ouessant, pointe Saint-Mathieu, pointe du Château, etc.). A en croire M. Tissot, son système de syntonisation, quoique partiel, serait suffisant pour empêcher les signaux des divers bâtiments de se brouiller. Les navires français, munis d'appareils Tissot-Rochefort, ont pu, lors du passage de l'escadre allemande, lire les signaux que ces vaisseaux échangeaient. Ils n'en communiquaient pas moins entre eux. Ils ont aussi fréquemment intercepté les signaux provenant des bâtiments anglais ou des postes Marconi de Penzance ou du cap Lizard.

Un récepteur intéressant, celui de MM. Popp-Pilsondski, a été expérimenté en juillet 1901 entre deux villas du Vésinet à Paris. Il comporte un cohéreur relié, d'une part, à la terre, de l'autre, à une plaque isolée du sol et parallèle à lui.

Le transmetteur était disposé de même sauf que l'oscillateur occupait la place du cohéreur.

Depuis lors, M. Branly a inventé un cohéreur à trépied qui consiste en trois aiguilles s'appuyant sur un plateau métallique, contact d'un métal oxydable et d'un métal inoxydable.

Arrivons maintenant aux remarquables expériences de Marconi en France. Ces essais méritent une attention spéciale par leur importance dans l'histoire de la télégraphie sans fil.

Durant les mois de mars, avril et juin 1899, la compagnie anglaise « Wireless telegraph and signal » établit des communications entre Wimereux sur la côte française et South-Foreland sur la côte anglaise. La distance était de 46 kilomètres. Les antennes employées avaient d'abord 45 mètres ; elles furent ensuite réduites à 37 mètres. Mais comme cette dernière hauteur paraissait incompatible avec le bon fonctionnement de l'appareil, l'antenne fut doublée d'un second conducteur relié en quantité avec le premier. La station de Wimereux était au bord de la mer ; celle de South-Foreland était juchée sur une falaise se dressant à 80 mètres au-dessus du niveau de la mer. Une troisième station était disposée à bord du bateau-feu le *E. S. Goodwind*, à 19 kilomètres de South-Foreland, avec antenne de 24 mètres. Les trois stations étaient normalement réglées dans le même ton. La station de *Goodwind* ne pouvait communiquer qu'avec celle de South-Foreland. Des installations provisoires furent, en outre, faites à bord de l'*Ibis* et de *la Vienne*. Les antennes étaient respectivement de 22 et 31 mètres. Les expériences, pendant toute la durée desquelles la vitesse fut de 40 lettres à la minute, se firent d'abord en espace découvert, puis avec interposition d'obstacles ; enfin, avec syntonisation.

Les communications simples en espace découvert entre South-Foreland et Wimereux ou le *Goodwind*, et inversement, n'ont pas laissé à désirer, quel que fût le temps. Les communications entre l'*Ibis* et *la Vienne* et les autres stations ont parfaitement réussi. Les distances franchies entre l'*Ibis* et le *Goodwind*, entre l'*Ibis* et South-Foreland, entre *la Vienne* et South-Foreland ont été respectivement de 20, 31 et 48 kilomètres. Les signaux envoyés de South-Foreland à *la Vienne* furent même reçus à 52 kilomètres parce que le récepteur de *la Vienne* avait été réglé pour obtenir le maximum de sensibilité tandis que celui de South-Foreland était seulement réglé en vue des communications avec Wimereux (46 kilomètres).

Les obstacles interposés dans la seconde série d'expériences furent le massif du cap Gris-Nez et celui de la Crèche. Leur hauteur maximum respective était de 100 et de 75 mètres. L'*Ibis*, placé à l'Est du cap Gris-Nez, communiqua avec Wimereux (distance 19 kilomètres). *La Vienne*, à quai à Boulogne, put établir les communications, avec une antenne de 12 mètres, avec Wimereux (5 kilomètres).

Dans la série des expériences avec postes syntonisés, on s'était proposé d'élucider différents faits. Mais un accident étant survenu à Marconi, les expériences définitives n'eurent pas lieu. On constata pourtant, pendant la journée d'essais où l'accident se produisit, que les stations de *la Vienne* et de Wimereux réglées pour des tons différents, ne purent communiquer entre elles tant que leur distance fut supérieure à 2500 mètres, mais qu'en deçà de cette limite, la communication se fit aussi bien qu'entre stations syntonisées.

Digitized by Google

Le transmetteur dont Marconi fit usage dans ces expériences comportait un oscillateur relié, d'une part, à la terre, de l'autre, à l'antenne. Le récepteur comprenait le « jigger » déjà fameux et qui a, comme on sait, pour but de diminuer les perturbations de l'électricité atmosphérique et d'augmenter la distance de transmission en élevant la tension des ondes reçues.

La clef Morse servit, en outre, dans ces essais, de commutateur d'antenne. En baissant la clef, on interrompait la communication de l'antenne et du récepteur. La section de l'antenne s'étendant du récepteur à la clef Morse était anti-inductée. Une spirale plate suspendue à des cylindres d'ébonite terminait l'antenne de chaque station.

Les variations produites dans la self-induction et la capacité de l'antenne, servaient à réaliser le réglage ou accord des postes. Pour produire des variations dans la self-induction, on intercalait à la partie inférieure de l'antenne des bobines de self-induction de valeur variable ; pour modifier la capacité de l'antenne, on rapprochait ou on éloignait de l'antenne deux filets métalliques larges de 40 centimètres et reliés à la terre.

Ces moyens de réglage étaient susceptibles de simplifications. Ils ont, du reste, été simplifiés dans les expériences entre la Corse et la France dont nous allons maintenant nous occuper.

Durant les premiers jours d'avril 1901, la Compagnie internationale Marconi établit, avec l'autorisation du gouvernement français, des communications de télégraphie sans fil entre Biot (France) et Calvi (Corse). La distance était de 175 kilomètres. L'antenne de Biot avait 52 mètres, celle de Calvi 55 mètres. Toutes deux étaient inclinées à 3/1 environ et étaient composées de quatre câbles réunis en quantité aux extrémités et distants de $1^m,50$ l'un de l'autre. Elles étaient suspendues à des mâts composés de trois parties, haubannés à trois hauteurs différentes. Les haubans inférieurs étaient en câble d'acier, les autres en cordages. Ils étaient orientés de manière que l'antenne en fût le plus loin possible.

Il est intéressant de calculer la position réciproque des antennes, en tenant compte de la courbure de la terre et de la réfraction.

Si l'on mène, dit le capitaine Ferrié, tangentiellement à la surface de la mer, une ligne A T représentant la trajectoire d'un rayon lumineux partant du sommet A d'une des antennes dans la direction de l'autre antenne, on constate, en appliquant la formule du général Percin, que cette ligne passe à $n = 1\,350$ mètres environ au-dessus du sommet de l'autre antenne A′.

De même, le calcul montre que la ligne joignant le point A au point A′ (en suivant la trajectoire d'un rayon lumineux dans l'air) passerait à $y = 500$ mètres, environ au-dessous du niveau de la mer.

Le transmetteur employé dans ces expériences était constitué de deux bobines dont les primaires étaient reliés en tension et les secondaires en quantité. Il comportait, en outre, le dispositif de syntonisation. L'antenne, au lieu d'être directement réunie à l'oscillateur comme dans les essais à travers la Manche, était reliée au secondaire d'un transformateur contenant dans son primaire le circuit de décharge composé de condensateurs et de l'oscillateur. La seconde borne du secondaire du transformateur était reliée à la terre. A part quelques détails, le récepteur ne différait pas du récepteur à « jigger » employé dans les expériences à travers la Manche.

Les essais de syntonisation tentés entre Biot et Calvi ne semblent pas avoir donné, — sans qu'on sache pourquoi, — de résultats absolument concluants.

Parmi les délégués du gouvernement français aux expériences de Biot-Calvi, se trouvait un télégraphiste sans fil des plus distingués, M. le capitaine du génie Ferrié, dont nous avons déjà cité le nom. Ses travaux en matière de télégraphie sans fil, tant expérimentaux qu'écrits, sont nombreux et intéressants ; je n'en citerai pour preuve que le rapport qu'il fit avec M. Blondel au Congrès de Paris de 1900. La plupart de ses expériences sont malheureusement mal ou peu connues,

Dans les postes militaires dont M. Ferrié fait usage, l'ensemble des connexions comporte un potentiomètre pour le réglage de la sensibilité du cohéreur et une source d'énergie unique (accumulateurs) servant à tous les organes du transmetteur et du récepteur.

Le cohéreur Ferrié est à chambre de réserve, comme celui de Blondel. La pile est fréquemment supprimée dans le circuit du relai. Elle est remplacée par deux plaques de métaux différents immergées dans la terre humide.

Les expériences de M. Ferrié sont toutes des plus remarquables. Nous en citerons quelques-unes importantes entre toutes.

M. Ferrié, avec des installations provisoires et des antennes de 50 mètres supportées par des phares, a réussi des essais dont la portée s'est parfois étendue à 240 kilomètres en mer.

Dans l'installation provisoire qu'il avait faite à Dunkerke, lors du voyage de l'escadre française en Russie, il a pu recevoir les télégrammes des stations Marconi de South-Foreland, Douvres, Beachy-Head, etc., ce qui lui a fait affirmer que la syntonisation ne garantit pas (très imparfaitement serait plus exact) le secret des dépêches.

Tout dernièrement, M. Ferrié est allé diriger à la Martinique l'installation de postes de télégraphie sans fil pour mettre la Martinique en jonction avec la Guadeloupe. Cette installation a été achevée en un mois et demi, bien qu'à la Guadeloupe on ait eu à confectionner de toutes pièces un support de 55 mètres de hauteur. Les stations sont placées au Gosier (Guadeloupe), point d'atterrissage des câbles de la compagnie française, et à Beau-Séjour (Martinique), point qui n'est pas masqué par les collines de la Dominique. L'énergie mise en jeu

Digitized by Google

n'est que de 130 à 160 watts donnant une étincelle de 3 centimètres. On a pourtant réussi de la sorte à franchir les 175 kilomètres qui séparent les postes. Le récepteur employé est celui de M. Ferrié.

Les phénomènes atmosphériques électriques et les phénomènes sismiques n'exercent pas d'influence sur la transmission. Par contre, une forte pluie générale affaiblit l'intensité des ondes, ce qui coïncide avec des constatations que nous avons nous-mêmes faites. Tout récemment, lors du voyage de M. Loubet en Algérie, la *Jeanne d'Arc* est restée en communication avec le port de Toulon, sur un espace de 390 kilomètres, grâce à l'emploi d'un récepteur Ferrié.

La syntonisation, nous l'avons déjà dit, laisse M. Ferrié sceptique. Pour lui, *jamais* la télégraphie sans fil ne permettra pratiquement la multicommunication et le secret de la transmission. Toujours un transmetteur malveillant ou maladroit pourra troubler la réception. On pourra peut-être, dit M. Ferrié, trouver le moyen de produire des oscillations entretenues (ce moyen nous semble déjà trouvé), c'est-à-dire non amorties, et réussir à obtenir dans certains cas la multicommunication, mais les récepteurs ne seront pas toujours protégés contre la résonance multiple.

Nous admettons volontiers que la syntonisation, — qui, soit dit en passant, permet le rayonnement et surtout la réception aux bornes du cohéreur d'un maximum d'énergie, — que la syntonisation donc ne garantira jamais d'une façon pratique, complète et surtout absolue le secret des dépêches et la multicommunication, qu'elle n'empêchera pas davantage de brouiller les dépêches. Mais n'est-il pas téméraire de déclarer que la télégraphie sans fil ne satisfera jamais à ces désideratums ? M. Ferrié posséderait-il la clef de ce pays mystérieux qu'est l'avenir ?

Si l'on parvenait à limiter parfaitement l'espace de transmission et de réception des ondes, le secret des dépêches serait assuré, l'interférence évitée, la multicommunication se ferait peut-être mieux et plus sûrement que dans la télégraphie avec fil.

Cette solution n'est peut-être pas aussi lointaine que M. Ferrié semble le croire, tout au moins pour de petites distances. Mais ces distances, on peut les accroître à volonté par l'emploi de postes intermédiaires automatiques ou non. Nous restreignons cette possibilité aux petites distances parce que si la télégraphie sans fil à longues distances est réellement basée sur la conduction de la mer et du sol, il sera impossible de limiter l'espace de transmission et de réception des ondes, la conduction ne pouvant pas, comme la radiation, se limiter à des secteurs déterminés.

En France comme dans les autres pays, la télégraphie sans fil est désormais sortie de la période d'essais. Elle entre résolument dans la pratique, surtout sur les navires, où elle n'a pas à craindre la concurrence des câbles. Elle trouve encore son application dans les cas où la vitesse et le secret des dépêches ne sont pas indispensables. Un avenir commercial s'ouvre devant elle, il n'y a pas de doute à cet égard. Les administrations même prévoient son importance puisque le gouvernement de la République a décidé d'en réserver le monopole à l'État.

Les détracteurs ne lui manquent pourtant pas. Autrefois on lui reprochait d'avoir une portée limitée et de ne pas garantir le secret des dépêches. Ces critiques n'étant plus complètement justifiées, on les a remplacées par une série d'autres.

1° Les appareils sont délicats et coûteux. — Ils ne sont en réalité pas plus compliqués que ceux de la télégraphie ordinaire et surtout de la télégraphie sous-marine. Ils ne sont pas davantage plus coûteux puisqu'ils ne demandent pas ces lignes qui, pour les câbles sous-marins surtout, nécessitent des dépenses de millions et même de dizaines de millions de francs.

2° Les installations de télégraphie sans fil souffrent des intempéries. — Les fils aériens du système ordinaire ne se rompent et ne s'entremêlent-ils pas sous le poids de la neige et l'effort du vent?

3° L'électricité atmosphérique dérange les communications. — La télégraphie avec fil n'a-t-elle donc pas à en souffrir? On peut au surplus remédier à cet inconvénient en faisant usage d'un récepteur moins sensible que le cohéreur ou en concentrant les ondes vers un même point.

4° Une grande énergie est indispensable pour communiquer à de petites distances. — L'emploi d'un répétiteur ou la concentration des ondes feront disparaître ce défaut.

5° La vitesse de transmission est médiocre. — Différents moyens permettent de l'augmenter. La multicommunication résout aussi le problème.

6° On peut brouiller la réception... tout comme la réception avec fil ! Un dispositif qui permettrait de ne recevoir les ondes que d'une direction déterminée donnerait de sérieuses garanties à ce point de vue.

7° On peut intercepter un radiotélégramme. — Le système ordinaire n'échappe pas à cette critique : un fil parallèle à la ligne avec un téléphone suffit à cet égard. Il n'y a, à notre avis, d'autre remède que l'emploi du code secret ou l'envoi des ondes dans une direction déterminée à l'exclusion de toutes les autres.

8° Lorsqu'un grand nombre de stations se trouveront dans un rayon déterminé, elles s'influenceront réciproquement et la communication intelligible sera impossible.

C'est l'objection la plus sérieuse. Deux cas peuvent se présenter suivant que l'on fait usage d'un cohéreur ou d'un détector.

Dans le premier cas, à son tour, il importe de distinguer les communications entre navires de celles entre postes fixes.

Pour les communications entre navires, faut-il ou ne

Digitized by Google

faut-il pas de syntonisation? Si l'on vise une portée plus étendue, elle est avantageuse. Si l'on vise le secret, elle est désastreuse, puisque les communications entre vaisseaux, importantes en cas d'accidents, deviennent impossibles. Voudrait-on, par contre, communiquer secrètement et aussi loin que possible avec tous les navires? les ondes devraient être dirigées dans des secteurs donnés et le récepteur tourné jusqu'à ce qu'il trouve son correspondant. Le problème, on le voit, est assez complexe.

Pour les communications entre postes fixes, la syntonisation n'empêchera jamais l'interférence et la confusion des dépêches. Il suffit que les signaux de plusieurs postes se suivent de façon à donner un signal d'une certaine durée, une minute par exemple, pour qu'un cohéreur, par suite de la superposition de plusieurs signes, soit impressionné alors qu'il ne le serait pas par un signal dont la durée correspondrait au point ou à la barre.

Si, d'autre part, l'on voulait, pour établir des communications séparées et distinctes, se servir du détector et de dispositifs analogues, les difficultés seraient énormes. Le silence gardé à ce sujet par M. Solari, dans son rapport sur les expériences de Marconi, est plus que significatif en présence de l'enthousiasme dont l'auteur fait preuve.

En somme, la limitation de l'espace de transmission et de réception obvierait à la majeure partie des objections : elle garantirait le secret des dépêches et les protégerait contre l'interférence et la confusion. Le problème est ardu, mais il n'est pas impossible : nous avons déjà réussi à limiter le champ électrique; la limitation du champ magnétique reste encore à trouver.

Le jour où ce problème sera résolu, la télégraphie sans fil ne manquera pas de prendre un essor nouveau et de supplanter le système avec fils sur lequel elle présentera les deux avantages énormes d'être beaucoup moins coûteuse, puisqu'elle se passe de conducteurs, et de n'être pas exposée à souffrir d'interruptions par suite du bris des fils.

Émile Guarini.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Essai de classification naturelle des caractères, par Ch. Ribéry. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. Paris, Alcan, 1902.

L'étude du caractère a beaucoup tenté les psychologues; et sur ce sujet, MM. Azam, Fouillée et Paulhan nous ont donné de fort bonnes études, dont aucune cependant n'apporte une pleine satisfaction aux observateurs.

M. Ribéry, après avoir fait une critique spéciale de la classification de M. Paulhan, à laquelle il raproche de ne pas suivre l'ordre de la nature, tente à son tour d'établir une classification naturelle.

« Nous pensons, dit l'auteur dans sa préface, qu'on n'arrivera à une science véritablement méthodique de l'éducation du caractère que lorsque la classification des caractères sera faite. Le caractère est en nous ce qu'il y a de plus individuel, et chaque caractère doit être traité à sa manière. Or toute science, pratique ou théorique, comporte des règles ou des lois; et ces lois ne pourront être, en l'espèce, ni les lois générales de l'esprit, qui qui sont trop générales, ni les lois propres à l'individu, qui seraient trop particulières : il reste donc que ce soient les lois mêmes du groupe auquel se rattache la personne.

« La pédagogie est, elle aussi, en ce moment, une science qui cherche sa voie. Certes la littérature pédagogique a été abondante dans ces derniers temps, et elle voit éclore chaque jour des travaux remarquables, tant en France qu'à l'étranger. Mais, il faut bien l'avouer, quelle que soit la valeur de ces travaux si on les considère isolément, on ne voit pas s'en dégager une tendance générale qui permette de les grouper, de manière à constituer un ensemble dont chaque partie serait une pièce fondamentale; on ne voit pas, en un mot, se dessiner les grandes lignes d'une véritable science. Chacun traite, de son point de vue particulier, la question particulière qu'il a en vue; chacun suit une route différente, et ces diverses tentatives ne paraissent nullement se diriger vers un objet unique.

« Quelque grande que soit cependant la diversité de ces travaux, il semble bien que dans tous se fasse sentir un même désir d'une pédagogie plus positive. Aux considérations, peut-être trop générales, de ce qu'on appelle aujourd'hui « l'ancienne pédagogie », on éprouve le besoin de substituer des données plus concrètes, des observations plus rigoureuses. Ce besoin, ce désir commun se manifeste, ce semble, de deux manières différentes. Les uns, tout en choisissant un objet plus précis, plus déterminé de leur étude, et tout en s'appuyant sur un plus grand nombre de faits, ne s'efforcent pas moins d'édifier des théories générales, comme autrefois. Les autres, plus circonspects, voudraient presque s'en tenir aux faits, à l'observation, à l'expérimentation, à la méthode des enquêtes : ils dressent des tableaux, des statistiques, et s'établissent, comme le chimiste, dans un laboratoire. Les deux manières de procéder semblent bonnes. Mais il faudrait, pour les relier, pour les unir, pour faire converger les résultats, pour fournir même à chaque travailleur isolé la matière de son étude, une sorte de plan général. Ce plan, où le trouvera-t-on? »

M. Ribéry pense que la classification des caractères a ici un rôle important à jouer. La science de l'éducation, en effet, suppose la science de l'individu, ou plutôt des individus; c'est-à-dire qu'elle paraît supposer une classification préalable. L'Amérique, qui, comme en beaucoup d'autres choses, nous a, dans ces derniers temps, devancés dans la science positive de l'éducation, semble pourtant, en cette occasion, s'il nous est permis d'user d'un proverbe vulgaire, « avoir mis la charrue devant les bœufs ». Des travaux comme ceux de M. Hoffmann: *Science of the*

Digitized by Google

Mind applied to Teaching; de M. Sizer : *How to Teach according to Temperament and Mental Development;* de M. Warner : *Growth and Means of Training Mental Faculty;* de tels travaux apportent sans doute une contribution importante à la science de l'éducation; mais combien le gain n'eût-il pas été plus grand encore si ces éminents psychologues avaient songé d'abord à établir la classification des caractères.

A une unité, trop rigide sans doute, et peut-être en grande partie inféconde, a donc succédé dans la science pédagogique une certaine période de confusion, sinon de chaos. On pourra dire qu'une telle confusion n'a pas été improductive. Mais les résultats auraient été bien plus nombreux, bien plus probants, si quelque vue d'ensemble, préalablement élaborée, avait dirigé ces travaux. A cette seconde période, en tout cas, le temps est venu, semble-t-il, d'en faire succéder une autre. Ce serait celle où, à la diversité, à la multiplicité des recherches, et des recherches positives, se joindrait, cette fois, l'unité. De cette façon, les forces de chacun seraient, en quelque sorte, décuplées, et aucune parcelle de travail ne serait perdue. Or M. Ribéry pense, justement à notre avis, que la classification des caractères pourra rendre ce service.

L'auteur fait précéder sa classification d'une étude des tempéraments. Éliminant tout d'abord l'élément intellectuel, qu'à son sens on a le tort de considérer en général comme un élément intrinsèque du caractère, il fait reposer sa classification, d'une part, sur le degré d'émotion ou de passion que comporte l'individu, et, d'autre part, sur la prédominance dans l'individu du système nerveux sensitif ou du système nerveux moteur.

La seconde partie de l'ouvrage, dans laquelle l'auteur expose sa classification, est semée partout de portraits empruntés soit à la littérature, soit à l'histoire.

Enfin, dans un dernier chapitre, l'auteur tire de sa classification des conséquences applicables à la pédagogie. Il insiste particulièrement sur ce fait, que l'éducateur doit respecter la nature individuelle de chacun, et s'efforcer de rendre ses disciples semblables, non pas à lui, mais à eux-mêmes, c'est-à-dire au caractère intelligible ou idéal que la nature a, pour ainsi dire, tracé d'avance dans nos instincts et nos tendances.

Les trois grandes formes du caractère sont, pour M. Ribéry, l'*amorphe*, l'*affectif* et l'*actif*. L'amorphe ne possédant ni sensibilité ni volonté, il ne pourra être question de lui donner ni une sensibilité bien vive ou bien profonde, ni une volonté bien forte. Peut-être cependant sera-t-il possible de corriger, dans une certaine mesure, le manque de l'une et de l'autre. Le ton du système sensitif et du système moteur étant, chez lui, au plus bas degré, la physiologie, et même la thérapeutique fourniraient peut-être des ressources non négligeables.

La sensibilité de l'affectif, quoique vive, manque de profondeur. Il faudra donc essayer de lui donner ce qui lui manque, à savoir le pouvoir d'éprouver des émotions. Comme d'ailleurs l'affectif est, lui aussi, essentiellement versatile, il faudra faire en sorte également de le fixer. Chez lui, par conséquent, comme chez l'amorphe, se fera sentir le besoin de développer et d'accroître le pouvoir d'inhibition. D'où il suit que l'éducation du caractère est, pour une grande part, l'éducation de la volonté elle-même.

Chez l'*apathique*, le pouvoir d'inhibition existe à un haut degré, mais le pouvoir moteur fait défaut. En réalité, ce qui prédomine chez l'apathique, par suite de l'absence de sensations, de passions et d'émotions, c'est l'idée. C'est donc cette dernière surtout que l'éducateur doit mettre en œuvre; et s'il parvient à convaincre l'apathique, il a alors pour auxiliaire la force même qui primitivement s'opposait à son action. Il peut donc développer, dans une certaine mesure, la sensibilité de l'apathique, et faire perdre à sa volonté quelque peu de sa rigidité.

« Celui qui cultive les plantes, conclut M. Ribéry, respecte la nature de chacune; mais, au lieu de laisser la végétation livrée à elle-même, il l'ordonne et la discipline. Aussi doit-il en être de la culture bien autrement délicate des caractères. Là aussi l'on a affaire à des espèces différentes, dont chacune doit être traitée différemment. Le caractère, que sa définition même déclare être la marque propre de l'individu, et qui varie suivant les groupes, a été conçu jusqu'ici comme une sorte d'entité très générale. Par suite les règles que l'on pouvait ainsi découvrir concernant son éducation ne pouvaient être que bien vagues. Il y a là une lacune à combler. » Il nous paraît que l'étude de M. Ribéry a remarquablement indiqué la voie dans laquelle il fallait s'engager pour y arriver, et qu'il a lui-même accompli une notable partie de cette œuvre.

Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom, a Theory of the Evolution of Secondary Sexual Characters, par J. T. Cunningham. — Un vol. in-8° de 317 pages, avec 32 figures; A. et C. Black, Londres, 1903.

Chez un certain nombre d'animaux, le naturaliste constate l'existence de caractères sexuels secondaires, c'est-à-dire de caractères appartenant exclusivement à l'un ou l'autre sexe : au sexe mâle le plus souvent. C'est ici le dimorphisme sexuel auquel M. J. T. Cunningham, un naturaliste éprouvé, et ingénieux, consacre une œuvre qui sera fort bien accueillie. Cette œuvre est incomplète, avoue M. Cunningham, mais il la faut envisager comme un commencement. S'il fallait ne publier que lorsqu'on est en état de prononcer le mot définitif, on n'écrirait jamais. M. Cunningham, donc, n'a pu réunir encore tous les faits connus de dimorphisme sexuel que présente le règne animal; mais il en a assemblé un certain nombre, concernant les grandes subdivisions du monde animal (vers, mollusques, cœlentérés, échinodermes, crustacés, insectes, poissons, reptiles, amphibiens, oiseaux et mammifères), et on lui sera reconnaissant de la tâche qu'il a entreprise pour nous fournir un ouvrage qui manquait à la bibliothèque des naturalistes. Celui-ci, du reste, rendra service d'une autre manière, en attirant l'attention sur les phénomènes du dimorphisme sexuel, et en incitant, par là, les naturalistes à en tenir compte et à les recueillir avec plus de soin qu'ils n'en ont mis jusqu'ici, et aussi à voir dans quelle mesure les faits qu'ils

Digitized by Google

peuvent relever sont de nature à confirmer, ou bien à infirmer, l'explication que fournit M. Cunningham.

Car M. Cunningham ne se contente pas de dresser une liste — de son aveu, incomplète, nécessairement — d'exemples et de cas de dimorphisme sexuel: il cherche à donner une explication des phénomènes; il nous apporte une théorie de dimorphisme sexuel, ou des caractères sexuels secondaires.

Il n'est pas le premier à ce faire, d'ailleurs. Darwin a formulé une théorie, qui est celle de la sélection sexuelle. Les caractères sexuels secondaires, pour Darwin, résultent — pour leur maintien, si ce n'est pour leur origine — de la sélection, par les femelles, des mâles les plus beaux, les plus ornés, pourvus de la plus belle voix, etc.

A. R. Wallace, aussi, a formulé une théorie, fort différente, pour donner satisfaction aux nombreux naturalistes à qui la sélection sexuelle ne plaisait qu'à moitié. Il admet que l'ornementation plus brillante des mâles est due à une exubérance de santé et de vigueur, laquelle se manifeste surtout en certains points qui sont prédéterminés par des circonstances anatomiques.

M. Cunningham repousse l'une et l'autre théorie, et en propose une nouvelle, en prenant pour base deux faits principaux: le premier, que les caractères sexuels secondaires ne commencent à se montrer que chez l'animal presque adulte, et mûr au point de vue sexuel; l'autre, qu'ils ne sont hérités que par un seul sexe. Sur ces deux faits, il édifie une théorie qui, en somme, revient à ceci: les caractères sexuels secondaires sont des caractères acquis, qui sont hérités uniquement par la catégorie qui les a acquis (par les mâles en l'espèce) et qui apparaissent uniquement à l'âge correspondant à celui où ils furent acquis (à l'âge reproducteur). Mais la théorie est incomplète, il faut savoir pourquoi les caractères en question ont été acquis. Et M. Cunningham répond que les caractères sexuels secondaires qui sont devenus héréditaires sont les effets directs d'excitations à récurrence régulière.

De quelles excitations? C'est ici que les choses se compliquent. Car M. Cunningham ne nous démontre pas que des excitations particulières exercent les effets qu'il leur attribue. Il a montré — et d'autres aussi — que les excitations ont des effets directs sur la croissance des tissus vivants; mais c'est tout. Il ne fournit aucune preuve. Au reste, il le reconnaît. « Je ne démontre rien, dit-il, j'émets une idée. C'est un fait certain que les caractères sexuels secondaires sont héréditaires; je voudrais seulement donner des raisons d'admettre que les modifications dont ces caractères sont faits ont été déterminées par des excitations spéciales.

« Nous examinerons donc les exemples les plus importants de caractères sexuels secondaires en détail, en passant systématiquement en revue les principales divisions du règne animal. Dans cet examen, je m'efforcerai de faire voir que dans chaque cas le développement du caractère spécial est associé à des habitudes ou conditions spéciales qui impliquent nécessairement des excitations qui correspondent étroitement au caractère en question et qui manquent là où manque le caractère; j'essaierai aussi de montrer qu'il n'y a rien qui nous explique l'origine du caractère, ou de ses éléments en dehors de l'incidence de ces excitations ».

M. Cunningham a donc réuni des faits en grand nombre; et ceci déjà était utile. Il s'efforce de les expliquer, ceci est scientifique. Enfin, par la manière de les expliquer il obligera les biologistes à des observations nouvelles et attentives, il rendra un réel service à l'histoire naturelle, en attirant l'attention sur des phénomènes jusqu'ici laissés de côté, en ouvrant une voie nouvelle à l'observation et à l'expérimentation.

Il ne sera point inutile de donner un ou deux exemples de la méthode de M. Cunningham.

Prenons les primates. Comme caractères sexuels secondaires les mâles ont les canines plus grandes — mais ils sont très batailleurs, et se servent surtout de leurs dents; — la crête sagittale plus forte — mais ceci vient de l'importance acquise par le muscle temporal, comme muscle de bataille, et de morsure; une voix très forte — elle est due à un sac laryngé et ce sac a pu se former par les efforts de la lutte; plus de barbe que les femelles — ceci tient sans doute à ce que, dans la lutte, ils s'empoignaient volontiers à la gorge, et il se peut que l'excitation de la peau de cette région ait stimulé la croissance du poil — et ainsi de suite. Considérons-nous le coq, par opposition à la poule? Ses plumes de cou plus longues s'expliquent par le hérissement qu'elles subissent souvent au cours des batailles; ses ergots, par les coups qu'il donne et reçoit; ses longues plumes caudales, par le mouvement qui est donné à toute la région par les grâces et cérémonies de l'animal enamouré; sa crête et les autres appendices charnus de la tête par l'afflux vasculaire dû aux coups de bec reçus pendant les combats.

On voit par ces deux exemples quelle est la méthode de M. Cunningham: énumérer les caractères sexuels secondaires, et les expliquer par la transmission héréditaire de particularités acquises, dues elles-mêmes à des excitations, en cherchant à découvrir exactement ces excitations. Par là, sa tentative est suggestive, certainement. Elle incitera à des observations nouvelles. Mais réussira-t-elle à convaincre? Ceci est une autre affaire. Car, évidemment, les observations du genre de celles qui sont nécessaires pour juger la valeur de l'hypothèse de M. Cunningham sont rares; d'autre part, il y a une forte dose de supposition, car, d'un côté, nous ne savons dans quelle mesure l'observation de l'état actuel et des mœurs actuelles, renseigne sur l'état et les mœurs, dans le passé, des acquéreurs primitifs des caractères sexuels secondaires; et de l'autre, nous ne sommes pas fixés sur la valeur « créatrice » des excitations énumérées, sur leur aptitude à engendrer des caractères tels que ceux qui existent actuellement.

Il y a donc beaucoup d'hypothèse dans l'explication donnée par M. Cunningham. Ce n'est, toutefois, pas une raison pour écarter celle-ci. C'est, au contraire, une raison pour l'examiner de près.

Le livre de M. Cunningham fera plaisir aux partisans de la doctrine de l'hérédité des caractères acquis. Il fera réfléchir les naturalistes; il les poussera à l'observation, à l'expérimentation peut-être, et à la discussion, et c'est

Digitized by Google

plus qu'il n'en faut pour assurer à l'œuvre que nous avons sous les yeux un examen attentif, et la réception empressée qu'elle mérite par l'accumulation des faits, et par son caractère très suggestif.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

27 AVRIL — 3 MAI 1903.

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *M. Jules Drach* adresse, sur certaines déformations remarquables, une étude ayant pour but de déterminer toutes les surfaces qu'on peut déformer d'une manière continue, de telle sorte qu'une des familles de lignes, qui ont pour image sphérique les génératrices de la sphère, conserve cette propriété dans la déformation.

ASTRONOMIE. — L'éclipse partielle de lune du 11 avril 1903 a été observée en maints endroits et a donné lieu à plusieurs communications.

1° C'est d'abord une note de *M. Stephan*, de l'Observatoire de Marseille, ville où le ciel est demeuré très pur pendant toute la durée du phénomène. L'éclipse y a été observée par *M. Borrelly* à l'équatorial ; par *M. Coggia*, au chercheur parallactique de comètes, et par *M. Stephan* à l'aide d'un excellent chercheur à mains.

L'opacité de l'ombre a été, dit l'auteur, d'une intensité tout à fait exceptionnelle. Dans la partie éclipsée on ne distinguait ni les bords, ni aucun des détails de la surface de la lune.

2° C'est ensuite *M. Rayet*, de l'Observatoire de Bordeaux, qui fait connaître que l'éclipse a présenté quelques particularités qui, pour ne pas être tout à fait imprévues, sont cependant dignes d'être notées :

A Floirac, la pureté et la transparence du ciel étaient absolues ; il faisait froid. L'aspect des étoiles était semblable à celui qu'elles présentent au sommet d'une montagne, dans une atmosphère presque complètement dépourvue d'humidité. Le ciel devait aussi être très pur le long du grand cercle terrestre perpendiculaire à l'axe du cône d'ombre, car aucun rayon de lumière solaire ne semble avoir pénétré dans le cône d'ombre lui-même, et le cône de pénombre était aussi réduit.

Dans les éclipses ordinaires on voit, en général, à l'œil nu ou à la lunette, le disque entier de la lune pendant la plus grande partie du phénomène ; il apparaît alors rouge cuivré et comme éclairé par de la lumière qui a traversé une atmosphère humide. Dans l'éclipse du 11 avril, la partie éclipsée de la lune a *complètement* disparu ; le cône d'ombre était bien un cône *d'ombre* pure, au sens strict du mot.

Les photographies obtenues par *M. F. Courty*, dont M. Rayet transmet quelques positifs à l'Académie, montrent la même chose. Sur toutes, on remarque le peu de largeur de la partie qui répond à la pénombre et, par suite, la transition rapide de l'obscurité à la lumière. L'une d'elles est particulièrement intéressante ; son positif (10 minutes avant le milieu de l'éclipse, pose 40 secondes) correspond en effet exactement à une épreuve obtenue, dans des conditions de phase et de pose identiques, pendant l'éclipse du 27 décembre 1898.

Sur le négatif de 1903, rien de ce qui était en dedans de la pénombre n'est photographié ; sur le négatif de 1898 on voit plus de la moitié de la lune. En 1898, le ciel était brumeux et mauvais.

Et ceci montre bien, ajoute l'auteur, l'influence de l'état de l'atmosphère terrestre sur l'apparence des éclipses de lune et peut-être sur la valeur du coefficient par lequel il convient de multiplier le diamètre théorique du cône d'ombre.

3° *M. Kannapell*, qui a observé le phénomène à l'Observatoire de la Faculté des sciences de Paris, se proposait d'obtenir photographiquement des détails dans la partie éclipsée de la lune. Mais il n'a pas pu y réussir *absolument*.

Les observations, commencées le 11 avril à 10 heures du soir, se sont terminées le 12 à 2 heures du matin. Durant cet intervalle dix clichés ont été pris de 20 en 20 minutes environ. A partir de $1^h,30$ le temps, jusqu'alors assez beau, s'est couvert, et les nuages ont empêché d'observer la fin du phénomène.

La principale particularité intéressante à signaler consiste dans l'observation d'une zone de pénombre (visible sur les épreuves), séparant la partie de la lune dans l'ombre de la partie éclairée : la forme irrégulière de cette zone est due probablement aux différences d'altitude de la surface lunaire.

4° Enfin, de la note de *M. P. Puiseux* il résulte que l'inspection du phénomène à l'oculaire du grand équatorial coudé de l'Observatoire de Paris a montré que la partie de la lune plongée dans l'ombre de la terre était à peu près complètement invisible. Elle ne donnait, du reste, aucune impression photographique avec un temps de pose vingt ou trente fois plus grand que celui qui donne une image normale de la lune non éclipsée.

Dans la pénombre il était facile de reconnaître que la lumière était modifiée en qualité aussi bien qu'en quantité. Les parties habituellement rougeâtres étaient assombries ; les régions ordinairement blanches avaient pris une teinte bleu ardoise ; sans doute par l'élimination de rayons complémentaires dans l'atmosphère terrestre.

Ces changements de teinte ont mis en valeur certains contrastes et fait apparaître des détails ordinairement peu visibles dans la pleine lune.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. J. Guillaume* présente les résultats des observations solaires faites à l'équatorial Brünner de $0^m,16$ de l'Observatoire de Lyon, pendant le premier trimestre de 1903, lequel comporte seulement 72 jours d'observations.

1° *Taches.* — Les taches ont augmenté tant en nombre qu'en étendue ; on a enregistré 17 groupes avec une surface totale de 751 millionièmes, tandis que dans le précédent trimestre on avait 11 groupes et 699 millionièmes. Leur répartition entre les deux hémisphères est de 8 groupes au sud au lieu de 5 et de 9 au nord au lieu de 6. Le nombre des jours observés sans taches a beaucoup diminué. il est de 16 ; d'où il résulte un nombre proportionnel de 0,22 au lieu de 0,44 fourni par le dernier trimestre de 1902.

2° *Régions d'activité.* — Les facules ont augmenté également, on a au total 82 groupes et 32,1 millièmes au lieu de 57 groupes et 19,4 millièmes notés précédemment. En ce qui concerne leur répartition entre les deux hémisphères, le nombre des groupes a augmenté au sud (51 au lieu de 24) et diminue légèrement au nord (31 au lieu de 33).

— Dans des recherches théoriques antérieures, relatives à la réalisation d'un bain de mercure à couche

Digitized by Google

épaisse donnant des images observables, malgré l'instabilité du sol, *M. Maurice Hamy* avait été amené à résoudre, dans le cas des petits mouvements, le problème de mécanique dont voici l'énoncé : Un support, placé sur un sol animé d'un mouvement vibratoire, soutient un solide pesant M, qui y est suspendu par des ressorts à boudins égaux, de masses négligeables, dont les points d'attache, au support et au solide, sont les sommets de deux polygones réguliers égaux. On demande de déterminer le mouvement absolu du corps M, sachant qu'il est gêné, dans ses déplacements, par un amortissement proportionnel à la vitesse.

Ayant été conduit à compléter la solution de cette question, il montre aujourd'hui comment ses nouveaux résultats s'appliquent à l'amortissement des trépidations du sol.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Vernier* adresse une note **sur les circonstances de la destruction de la ville de Saint-Pierre.**

HYDROGRAPHIE. — On sait que la méthode de prédiction de la marée, au moyen de l'établissement du port et de l'unité de hauteur, permet d'éviter certaines difficultés pratiques, en donnant les résultats par un calcul simple que le navigateur peut faire rapidement pour le jour et le port qui l'intéressent, mais on sait aussi que ladite méthode n'est applicable que lorsque la marée diurne peut être négligée devant la marée semi-diurne.

Dans un travail intitulé : **calcul de l'heure et de la hauteur d'une pleine mer**, *M. Rollet de l'Isle* expose le principe d'une méthode de prédiction, comparable comme simplicité à la précédente, mais qui, en prenant comme point de départ les constantes harmoniques, est d'une application générale.

PHYSIQUE. — *M. Henri Becquerel*, dans une nouvelle communication, appelle l'attention **sur le rayonnement du polonium**, qui diffère, comme on le sait, de celui du radium par l'absence de rayons semblables aux rayons cathodiques, mais dans lequel il a observé récemment l'existence d'un rayonnement secondaire très pénétrant. Ces nouveaux rayons produisent des effets tout à fait semblables à ceux des rayons pénétrants du radium, filtrés par une notable épaisseur de métal.

OPTIQUE. — *M. Mirinny* adresse une note **sur l'effet lumineux de la longitudinalité des vibrations lumineuses.**

ÉLECTRICITÉ. — *M. N. Vasilesco-Karpen*, étudiant la question de **l'entraînement de la charge dans les expériences de convection électrique**, a recherché dans quelle mesure une charge électrique variable, portée par un disque tournant autour de son axe, est entraînée par son support.

MÉCANIQUE — *M. F. Bayle* envoie une note **sur un régulateur centrifuge industriellement isochrone.**

ÉLECTROCHIMIE. — A propos des travaux récemment publiés par M. Bancroft, M. Barrows et M. Brochet **sur la réduction électrolytique du chlorate de potassium**, *M. D. Tommasi* rappelle que, dès 1877, dans son *Traité d'électrochimie*, il s'est occupé de la même question, et est arrivé à des résultats presque identiques à ceux obtenus par ces savants.

CHIMIE GÉNÉRALE. — **Réduction par l'hydrogène de quelques halogènes métalliques et influence de la pression.** — On sait que les métaux peuvent, dans des conditions de température déterminées, réagir sur les acides chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique : un dérivé halogéné prend naissance et il y a dégagement concomitant de gaz hydrogène.

Or, si l'on fait ces réactions dans un espace clos, dont tous les points sont à la même température, on observe, en général, qu'elles ne sont pas totales. L'hydrogène peut, en effet, dans les mêmes conditions, réduire certains chlorures, bromures et iodures métalliques : il y a formation de l'hydracide correspondant et le métal, chassé de sa combinaison, est mis en liberté. Lorsque l'équilibre est établi, quatre corps se trouvent donc en présence dans le système : l'halogène et le métal, l'hydracide et l'hydrogène.

L'étude de l'influence qu'exerce, à une température fixe, la pression sur la formation de l'hydracide a permis à *M. A. Jouniaux* de constater que la proportion de cet hydracide formé est, au bout d'un temps de chauffe suffisant pour qu'on soit assuré de la fixité de l'équilibre, d'autant plus forte que la pression initiale du gaz hydrogène est plus faible. Ce résultat est en harmonie avec la loi du déplacement de l'équilibre par des variations de pression.

CHIMIE MINÉRALE. — Au cours de ses recherches **sur la cémentation**, *M. Georges Charpy* a effectué de nombreux essais en vue de déterminer la limite de la cémentation dans diverses conditions.

Les céments qu'il a examinés étaient : le graphite, le charbon de bois, calciné ou frais, pur ou mélangé de carbonates alcalino-terreux, le noir animal, le gaz d'éclairage, l'oxyde de carbone, le cyanogène, le cyanure de potassium. De l'acier doux, sous forme de limaille, de copeaux ou de fils de plus ou moins grand diamètre, était chauffé pendant des temps variables au moyen de fours électriques, dont un pyromètre Le Chatelier permettait de suivre la température.

L'ensemble de ces essais conduit l'auteur à conclure que, quel que soit le cément employé, quelle que soit la température, la cémentation n'est pas limitée par la solubilité du carbone dans le fer. Elle permet d'obtenir, soit dans des conditions particulières et spécialement à basse température, la transformation du fer en carbure de fer, corps métastable, soit, dans les conditions normales, la transformation indéfinie du carbone en graphite par l'intermédiaire d'une quantité limitée de fer.

CHIMIE ORGANIQUE. — **Dédoublement catalytique des alcools par les métaux dérivés.** — Dans deux récentes communications, *MM. Paul Sabatier* et *J.-B. Senderens* avaient montré que le cuivre, préparé par réduction de son oxyde, permet d'obtenir, à une température inférieure à 300°, le dédoublement régulier des alcools primaires forméniques en aldéhyde et hydrogène ; à une température plus élevée, ou en présence de nickel réduit ou de mousse de platine, on obtient surtout, au lieu de l'aldéhyde, les produits de sa destruction en oxyde de carbone et hydrocarbure.

Ils indiquent, aujourd'hui, les résultats qu'ils ont obtenus avec l'alcool allylique, l'alcool benzylique, ainsi que ceux auxquels donnent lieu les alcools secondaires et tertiaires.

— Dans le but de généraliser certaines propriétés, qu'il a découvertes, à des dérivés pyraniques, *M. R. Fosse* a cherché une **méthode générale de préparation des pyrones diphénylées.** Il est parvenu ainsi à trouver une réaction qui lui a permis de préparer quelques-uns de ces corps. Elle consiste à traiter, à chaud, les éthers orthophosphoriques des phénols, simplement par du carbonate de potassium.

Digitized by Google

M. Fosse, en terminant, formule la règle suivante : à une température inférieure à leur point d'ébullition ou de décomposition les éthers diphényl-carboniques et les éthers salicyliques (salols et salicylates d'alcool), chauffés avec des carbonates alcalins, subissent une transformation, en dégageant du gaz carbonique.

— *M. Emmanuel Pozzi-Escot* adresse une nouvelle note portant pour titre : **les peroxydases.**

— **Production d'acide formique dans la fermentation alcoolique.** — On sait que la présence de l'acide formique a été signalée en 1891 par MM. Rayman et Kruis dans des cultures de levures âgées de plusieurs années. L'année suivante, M. Khoudabachian, ayant trouvé de l'acide formique dans les moûts de raisins secs non fermentés, observa que la proportion de cet acide augmente pendant la fermentation ; mais il attribua cette augmentation à de mauvaises conditions de nutrition de la levure.

Or *M. Pierre Thomas* a vu que la levure, cultivée en large surface dans un liquide minéral sucré, peut fournir d'assez grandes quantités d'acide formique, si on lui donne l'azote sous certaines formes. La présence de cet acide, dit-il, est facile à déceler, dès que la fermentation est achevée et ne paraît pas liée à une alimentation défavorable.

M. Thomas signale, en terminant, la présence constante de l'acide formique dans l'eau de touraillons, si souvent employée comme milieu de culture pour la levure. Il a pu extraire d'une macération de touraillons un acide volatil qui donne les réactions de l'acide formique et qui, neutralisé par la baryte, a fourni, après évaporation, plusieurs grammes de formiate de baryum cristallisé. En dehors de toute production d'acide formique par la levure, cet acide doit donc se retrouver, dit l'auteur, dans les cultures de ce végétal sur le milieu indiqué.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Léo Vignon* adresse une note **sur l'influence du cuivre dans l'argenture sur verre.**

BIOLOGIE. — **Ferments protéolytiques associés à la présure chez les végétaux.** — A côté de la présure qu'il a trouvée depuis sa dernière note (1902) dans un nombre considérable d'espèces végétales, *M. Maurice Javillier* a rencontré divers ferments protéolytiques.

En expérimentant avec le suc cellulaire d'ivraie, dans les conditions rigoureuses d'asepsie qu'il a décrites antérieurement, il a constaté que le coagulum formé par la présure se dissout progressivement et fait place à un liquide semi-transparent à la surface duquel nagent les globules gras du lait.

Ces faits expérimentaux, outre qu'ils étendent aux plantes phanérogames l'existence de la caséase étudiée surtout chez les microbes, les levures, les moisissures, montrent qu'il convient d'accorder à la caséase une individualité propre, qu'il faut lui faire place à côté de la trypsine proprement dite, en réservant ce dernier nom à la diastase qui digère la fibrine et l'ovalbumine en milieu neutre ou alcalin. Ils montrent, de plus, que caséase et gélatinase sont deux diastases voisines, identiques peut-être, dont les activités sont parallèles pour les sucs végétaux que l'auteur a étudiés. M. Javillier retrouve ainsi, pour les végétaux supérieurs, ce qu'on a vu pour les levures et certaines moisissures.

Enfin, la présence de caséase dans l'ivraie l'a engagé à rechercher, dans le suc de cette plante, la diastase découverte par Cohnheim dans la muqueuse intestinale des Mammifères, diastase qui, incapable d'attaquer l'albumine ou la fibrine, transforme les peptones et les albumoses en produits de désintégration cristallisables et détruit la caséine du lait, en produisant de la leucine et de la tyrosine.

EMBRYOGÉNIE GÉNÉRALE. — Il résulte des expériences de *M. Georges Brown* relatives à **l'influence des rayons du radium sur les animaux en voie de croissance** que les rayons de Becquerel agissent surtout sur la croissance des tissus et des organismes. Quand celle-ci est lente, ils déterminent un amoindrissement de la taille (crapauds, têtards de grenouilles) ; quand elle est rapide et s'accompagne de transformations (embryons de grenouilles), ou bien ils détruisent les tissus, ou bien ils ralentissent leur croissance, ou bien enfin ils l'accélèrent, et cela suivant les régions et les tissus.

M. Brown ajoute que si les épithéliums sont plus sensibles que les autres tissus, pendant la transformation en têtards, c'est qu'ils croissent et se modifient plus activement, comme l'indiquent la dislocation des noyaux et la production si intense du pigment.

Enfin, les mêmes expériences révèlent un fait des plus intéressants, à savoir qu'il suffit que les rayons du radium traversent le corps d'un animal pendant quelques heures, pour que les tissus acquièrent des propriétés nouvelles, propriétés qui pourront rester à l'état latent pendant de longues périodes, pour se manifester tout à coup au moment où, normalement, l'activité des tissus augmente.

VARIA. — *M. L.-D. Laschariděs* adresse une note ayant pour titre : **la télépathie.**

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

L'Observatoire de Bombay. — D'après le rapport de l'année 1902 adressé à *Nature*, le directeur, *M. Moos*, est assisté par un personnel de dix fonctionnaires du pays.

L'Observatoire possède de bons instruments enregistreurs et a obtenu d'excellents résultats en 1902.

Les recherches concernent principalement le magnétisme terrestre, la météorologie, la sismologie et l'astronomie.

Les observations sismiques montrent clairement une activité subite et inattendue. Elles permettent d'espérer que l'on découvrira prochainement la relation entre les tremblements de terre et le magnétisme terrestre.

Des observations magnétiques spéciales ont été faites conformément au programme qui avait été élaboré pour la période des expéditions antarctiques organisées par l'Allemagne et par l'Angleterre.

La station sismologique de Grenoble. — *M. E. Lagrange* écrit dans *Ciel et Terre* : « Les études sismiques ne trouvent pas, en France, le soutien du gouvernement ni même l'appui de corps savants constitués. C'est là un fait bien regrettable, en présence de l'importance croissante que l'on attache, à juste titre, à ces études dans les pays de haute culture scientifique. La réunion officielle à laquelle le gouvernement allemand a convié les membres de la Commission sismique internationale, et qui doit se tenir en juillet prochain à Strasbourg, est une preuve bien décisive et comme une consécration nouvelle de cette importance. Que penser, dans ces circonstances, de la suppression de la *seule* station sismique existant en France, créée grâce au talent et au dévouement de *M. Kilian*, à

Digitized by Google

l'Université de Grenoble ? Cette suppression est amenée, paraît-il, par une question budgétaire. Cela paraît incompréhensible, car la dépense annuelle afférente à une semblable station, si on la réduit bien entendu au minimum indispensable, ne peut dépasser quelques centaines de francs. Nous espérons que le gouvernement français, ému de cette situation, ne permettra pas que les efforts et le dévouement de M. Kilian n'aient pas servi la cause du progrès scientifique, ou bien qu'un généreux Mécène, comme nous en avons trouvé chez nous, se présentera comme un sauveur en assumant les charges de cette création scientifique. »

On ne saurait mieux dire.

BIOLOGIE

La place de l'homme dans l'Univers. — On sait les idées exposées sur cette question par *M. Wallace*, dans *Fortnightly Review* du mois de mars. D'après cet auteur, l'univers serait limité en étendue ; il aurait pour centre le système solaire, et en raison de sa position, la terre présenterait des conditions favorables au développement de l'espèce humaine, qu'on ne trouverait nulle part ailleurs. Dans le numéro d'avril du même journal, *M. Turner*, d'Oxford, présente des objections à cette théorie. Il montre que la limitation de l'Univers n'est nullement prouvée ; qu'il n'y a pas à proprement parler de centre de l'univers, même s'il est limité ; que, même s'il en était un, le système solaire ne saurait l'occuper longtemps à cause du mouvement propre du soleil ; il montre aussi qu'il n'y a aucune raison de croire que la vie ne puisse se développer en n'importe quelle partie d'un univers même limité.

SCIENCES MÉDICALES

Une théorie de la danse de Saint-Guy. — Les journaux quotidiens américains nous apportent les échos d'une doctrine nouvellement éclose de l'autre côté de l'Atlantique ; d'une doctrine qui expliquerait la danse de Saint-Guy. Celle-ci est due à un savant allemand établi aux États-Unis, à *M. Jacques Loeb*, qui est un biologiste très distingué certainement, mais dont les découvertes sont d'habitude un peu trop sensationnellement exposées par une presse plus avide de bruit que d'exactitude scientifique. Aussi ne devra-t-on pas rendre M. Loeb responsable des doctrines qui lui sont attribuées. Il est très probable que dans les comptes rendus qui en sont faits il existe une part de vérité, qui n'est certainement pas celle, toutefois, dont on fait le plus de bruit. La nouvelle doctrine de M. Jacques Loeb serait une théorie de la danse de Saint-Guy. Cette affection, trépidante et déplaisante, s'expliquerait de la façon la plus simple. Elle serait due à l'insuffisance de la proportion d'un certain sel dans le sang, du chlorure de calcium. La preuve ? demandera-t-on. C'est que si l'on enlève à une grenouille le chlorure de calcium que renferme son sang, aussitôt la grenouille présente des mouvements convulsifs rappelant ceux d'un sujet atteint de la danse de Saint-Guy. Introduit-on de nouveau du chlorure de calcium ? les mouvements disparaissent : la grenouille reprend ses allures normales.

Tout cela est très bien ; mais il faudrait savoir si dans l'expérience en question on n'agit que sur le chlorure de calcium. Car les agents chimiques qui, introduits dans une grenouille, neutralisent ou précipitent le chlorure de calcium, font bien d'autres besognes encore. D'autre part, il faudrait prouver que chez les sujets atteints de la danse de Saint-Guy il y a réellement une diminution dans la proportion de chlorure de calcium que renferme le sang. Et il nous paraît très peu probable, et il paraît très peu probable à quiconque connaît les travaux de M. J. Loeb, que celui-ci ait pu, d'après une simple expérience comme celle qui vient d'être décrite, déclarer qu'il avait mis la main sur la théorie de la danse de Saint-Guy. Encore moins admettra-t-on que, selon les dires de la presse américaine, M. Loeb ait, sur des bases aussi faibles, édifié une théorie générale qui expliquerait la nature, et indiquerait le traitement, en même temps, d'autres affections telles que l'insomnie, l'ataxie locomotrice, et bien d'autres troubles nerveux plus ou moins voisins.

Comment faire battre le cœur après la mort ? — Depuis que *M. Locke* a formulé la solution qui permet d'atteindre un tel but, de nouvelles recherches ont été faites sur cette intéressante question. *M. Kuliako* y ajoute quelques observations très concluantes. Sur un cœur d'enfant extirpé vingt heures après la mort et traité par le liquide de Locke, chaud et saturé d'oxygène, les battements commencèrent au bout de vingt minutes et ne tardèrent pas à se montrer rythmiquement une heure durant. Dans d'autres cas, le cœur extirpé encore plus tard, après trente heures, a présenté également des battements rythmés. Toutes ces expériences ont donc été couronnées de succès. Rappelons la composition de ce précieux liquide : CaCl : 0,02 — KCl : 0,02 — CO^3NaH : 0,02 — NaCl : 0,09, Dextrose : 0,01 — H^2O : 100.

BOTANIQUE

La reproduction asexuelle des plantes. — Comme le fait observer *M. C. Druery*, un botaniste anglais fort expert, dans *Gardener's Chronicle*, la faculté de reproduction asexuelle des plantes est très développée, même chez des végétaux déjà très élevés en organisation. Chez les plus élevés, même, cette faculté persiste, sous une forme ou sous une autre, alors que parmi les animaux elle ne se présente que chez une proportion insignifiante de ceux-ci, et chez les plus élémentaires de la série, les plus élevés n'ayant conservé qu'un pouvoir de régénération, local d'ailleurs. Chez les plantes, il n'est guère de partie qui ne soit capable de régénérer le tout, d'être le point de départ d'un nouvel individu, parfait et complet. Une bouture, placée dans des conditions favorables, se met aussitôt à produire des racines ; un bourgeon greffé sur une plante d'espèce convenable se développe aux dépens des sucs de cette dernière, et avec ces sucs, il devient et forme une plante complète, une plante ayant sa tige, ses rameaux, ses fleurs, ses fruits et ses feuilles ; une plante complète, sauf les racines. Toutes les parties de la plante sont capables de produire un individu nouveau, sans phénomènes sexuels : beaucoup de parties sont même capables de remplir des fonctions nouvelles, différentes. Un arbre déraciné et replanté après renversement, avec les racines à l'air et les branches dans le sol, s'accommode parfaitement de sa nouvelle situation. Les branches, dans le sol, émettent des racines ; les racines, à l'air, produisent des bourgeons foliaires. Rien de très surprenant dans la besogne que font les branches : mais l'œuvre des racines est fort curieuse. Pourtant, il y a des plantes chez qui cette œuvre est

Digitized by Google

chose habituelle et courante : des plantes comme l'*Anemone japonica*, dont les racines sont couvertes de bourgeons foliaires naissants. Le plus étrange est peut-être le cas du bégonia et de quelques autres plantes chez qui le pouvoir de reproduction, surtout, se trouve jusque dans des parties d'importance secondaire telles que les feuilles. Une feuille de bégonia vient-elle à être blessée ? On voit se former, le long de la plaie, une quantité de jeunes plantes dont chacun constituera dans les conditions favorables, et avec du temps, un bégonia complet. Même phénomène quand un bulbe — un bulbe d'hyacinthe par exemple — est blessé : des bulbilles se forment en abondance sur la surface de section, dont chacun reproduira une plante entière. Dans ces cas, il n'y a pas eu préformation de bourgeon : celui-ci s'est formé par suite de la blessure qui a joué le rôle d'obstacle à la croissance normale, et, en quelque sorte, aiguillé la vitalité dans une direction différente et nouvelle. Il se passe quelque chose d'analogue chez beaucoup de fougères. Normalement la base charnue des frondes ne produit pas de feuilles nouvelles : mais si l'on coupe celle-ci, on voit se développer de nouveaux individus sur la surface de section. Cette faculté est très utile aux plantes. Elles ne peuvent se déplacer et voyager comme les animaux ; elles sont en outre exposées sans cesse à être piétinées et déchiquetées par les animaux, et mises en pièces qui gisent éparses. Il semble qu'elles sont détruites, annihilées : en réalité, il n'en est rien, les morceaux sont bons, et chacun d'eux, ou peu s'en faut, est capable, si les circonstances ne sont pas trop défavorables, de produire un nouvel individu. Le cataclysme, dit M. Druery, est simplement l'occasion de la formation d'une colonie. Et un jardinier croira détruire telle fougère, en la mettant en menus morceaux, qui, en réalité, la multipliera : chaque morceau sera le point de départ d'un pied nouveau. Le processus est parfois long, mais il ne faut pas désespérer : il est besoin de longs mois souvent pour qu'un fragment détaché produise un individu. Dans ce cas on peut venir en aide à la nature, et la meilleure manière consiste à prendre un verre au fond duquel on verse un peu de sable qu'on mouille bien, et sur lequel on dépose les fragments devant servir à la reproduction. On couvre le récipient avec un couvercle en verre, et on laisse le tout à l'ombre, tranquille, de préférence en serre. Dans ces conditions le bourgeonnement se fait assez vite, et les résultats sont très favorables.

ZOOLOGIE

La croissance des huîtres. — Les éleveurs d'huîtres constatent souvent, sur les bords de bancs vivant dans des eaux pourtant favorables, l'existence d'huîtres ayant une forme allongée, et ne savent comment s'expliquer cette anomalie de forme. Quelques-uns invoquent l'encombrement, la gêne mutuelle. *M. O. C. Glaser* a voulu voir si cette explication peut se défendre, et il a placé de jeunes huîtres dans du ciment, les soumettant ainsi à une pression latérale. Il a constaté, au bout d'un mois, une légère élongation des coquilles. Dans d'autres expériences, il a voulu voir si des huîtres affranchies de la compression changeraient de forme, et il a constaté qu'au bout de six semaines il y a déjà un changement appréciable. Le rapport de la largeur à la longueur change de 53 p. 100 à 66 p. 100, la largeur normale pour le même âge étant 79 p. 100. L'huître placée dans des conditions avantageuses tend donc à prendre la forme normale. Mais elle y tend d'autant plus fortement qu'elle est plus jeune. Les huîtres déjà âgées ne changent guère. Les plus jeunes huîtres soumises à l'expérience passent de 50 p. 100 à 68 p. 100 (rapport de la largeur à la longueur) en soixante jours : les plus âgées, dans le même temps, passent de 41 à 47 p. 100. Le pouvoir récupérateur est donc trois fois plus fort chez les jeunes que chez les sujets âgés.

En somme, l'encombrement explique très bien l'élongation ; et si l'on place dans des conditions favorables des huîtres jeunes encore, ayant acquis une forme défectueuse dans un milieu défavorable, on peut parfaitement compter sur des produits normaux et marchands.

Mais il est important d'opérer la transplantation aussi tôt que possible, en raison de la diminution que subit le pouvoir récupérateur par le fait de l'âge.

Un cheval sans bras. — Le mois dernier, il est né au Havre une pouliche qui présente cette singulière particularité d'être privée de membres antérieurs. Les épaules existent bien sous la peau, mais tout le reste des jambes de devant fait défaut. Cette pouliche est née kangourou, avec aggravation ; car le kangourou a des pattes de devant, petites et courtes : elle n'en a pas du tout. Elle est très vigoureuse ; elle est allaitée par une chèvre, et ne demande qu'à vivre. Au reste, il n'y a pas de raison pour qu'elle ne vive pas. Et sans doute, elle apprendra à se passer des membres qui lui manquent. On a bien vu un petit chien à qui manquent les pattes de derrière — ce qui est plus grave — s'habituer à marcher, et à courir sur ses pattes de devant seules, l'arrière-train relevé au dessus de sa tête, dans l'air : et il marche et court très volontiers et très allègrement ; il monte et descend les escaliers aussi. La pouliche du Havre s'adaptera, elle aussi, à la situation qui lui est faite. Elle s'habituera à la marche bipède ; elle circulera comme le kangourou. Et quand elle mourra, il sera intéressant d'en faire l'autopsie pour voir quels changements son mode de locomotion aura introduits dans son squelette, dans celui des jambes d'arrière et du bassin en particulier. Le Jardin des Plantes a eu, il y a quelques années, raconte *M. Pierre Mégnin*, une chèvre qui était, elle aussi, privée des membres antérieurs : elle se tirait d'affaire fort bien, malgré son infirmité ; elle était devenue bipède et ne paraissait pas du tout incommodée quand il s'agissait de circuler. Elle aussi, elle faisait le kangourou.

Expériences sur les poules à longue queue. — *M. J. T. Cunningham*, à une récente réunion de la Société zoologique de Londres, a fait connaître le résultat des expériences qu'il a faites sur deux coqs de la race de volaille japonaise à longue queue. On sait que M. Cunningham explique les caractères sexuels secondaires par l'hérédité de caractères acquis et entretenus par des excitations mécaniques ; et on sait d'autre part, que les éleveurs japonais sont réputés obtenir les volailles à longue queue par l'emploi de moyens artificiels parmi lesquels les excitations mécaniques locales jouent un rôle considérable. M. Cunningham a voulu, tout naturellement, vérifier l'assertion, et voir si le cas des volailles japonaises était de nature à confirmer sa propre théorie. Ses expériences ont porté sur deux coqs de la race en question, de mêmes parents, nés le même jour, le 13 janvier 1901. L'un des deux volatiles a servi de témoin : on l'a laissé à lui-même, sans prendre d'autre précaution que d'envelopper la queue dans du papier, pour la protéger. L'autre a été soumis à un traitement qui serait celui dont font usage les éleveurs japonais : chaque jour les plumes de

Digitized by Google

la queue étaient légèrement étirées, de manière à exciter mécaniquement le bulbe de celles-ci. Chez le premier, la plume la plus longue avait, en 1902, une longueur de 71 centimètres 1/4; l'allongement des plumes s'arrêta au mois de mars, et la mue se fit normalement à l'automne. Chez le second, la croissance continua jusqu'au milieu de juillet, les plumes les plus longues ayant 82 centimètres 1/2. Ce qu'il y a de plus important, comme résultat, dit M. T. Cunningham, d'après *The Zoologist*, c'est que, sous l'influence du traitement, dix plumes sont tombées, et que les remplaçantes de celles-ci ont immédiatement repoussé, et ont continué à pousser pendant et après la saison de mue suivante. Il paraît donc à M. Cunningham que c'est bien par les excitations mécaniques que les éleveurs japonais obtiennent l'allongement considérable des plumes et la suppression de la mue : ils stimulent la croissance, et ils enlèvent les plumes une fois qu'elles ont atteint toute leur longueur, ou un peu auparavant.

Un poisson volant d'eau douce. — Alors que depuis longtemps déjà on a décrit des poissons volants dans la mer, le *Pantodon Buchholzi*, dont parle *Prometheus* du 8 avril 1903, serait le premier poisson d'eau douce présentant cette particularité. On le rencontre dans les fleuves de l'Afrique occidentale. Il ne mesure que sept à huit centimètres de longueur, mais est porteur de volumineuses nageoires qui lui constituent, lorsqu'il vole, un véritable parachute. Quoique proche parent des Ostéoglossides, sa structure particulière pourrait autoriser en sa faveur la création d'une nouvelle famille, celle des Pantodontides.

ETHNOGRAPHIE

Masticatoires cambodgiens. — Les Cambodgiens, on le sait, font un usage considérable de la noix de l'aréquier, à titre de masticatoire. Ces noix, on le sait aussi, sont mélangées avec des feuilles de poivre. D'autres écorces et graines aussi, plus ou moins chargées de tannin, sont utilisées à la place des feuilles de poivre. Il y a aussi un produit, d'origine malaise, qu'on employe souvent : c'est un extrait d'une rubiacée, l'*Uncaria gambir*, qui se vend sous forme de petits pains cubiques de 70 grammes environ. Une écorce sert souvent aussi; c'est celle d'un *Shorea;* il y a aussi l'écorce d'un *Hopea* qui rend les mêmes services.

DÉMOGRAPHIE

Les Français en Argentine. — Dans une des dernières séances de la Société d'Agriculture, *M. Tisserand* a donné lecture du résumé d'un volume que *M. Carlos Lix Klett* vient de consacrer aux Français en Argentine.

Voici quelques extraits empruntés à la note de M. Tisserand :

En 1744, date du plus ancien recensement de la ville de Buenos-Ayres, 9 seulement des habitants étaient Français. En 1810, il n'y en avait encore que 15 ; mais ces chiffres ne devaient pas tarder à augmenter rapidement ; dès 1818, en effet, un journal publié en français parut à Buenos-Ayres. Depuis cette époque, les Français vinrent en grand nombre en Argentine, et bientôt le chiffre de la population française sera de 100 000 habitants.

Aujourd'hui, le commerce français avec la République Argentine, suivant la statistique officielle de 1902, laisse un solde favorable à la République Argentine de 20 344 326 piastres or, soit environ 102 millions de francs.

Sur une exportation de 200 000 tonnes de laine en suint exportées en 1902, la France en a acheté environ 100 000 tonnes et 4 000 tonnes de peaux de moutons. Du reste, d'après M. Carlos Lix Klett, le chiffre total des achats de la France en produits argentins mis en transit en Europe doit monter à 300 millions de francs.

La situation agricole de l'Argentine prospère de jour en jour.

La dernière récolte des céréales est non seulement très abondante, mais la qualité est encore très belle.

Le pays a mis en culture 3 600 000 hectares de blé, 1 300 000 de lin, 2 500 000 de maïs, 3 600 000 de luzerne et 500 000 de produits divers.

La République Argentine occupe déjà le premier rang comme pays exportateur de laine dont la valeur est de 231 millions de francs, le second, en viande de mouton, le troisième, en viande de bœuf, et il sera le second en maïs et le quatrième en blé.

L'Argentine possède aujourd'hui sept cents moulins, qui produisent, pour l'exportation, 600 000 tonnes de farines excellentes.

L'exportation totale de 1903 arrivera à l'énorme somme de 1 025 000 000 de francs.

Dans les exportations de produits animaux, à côté des animaux vivants, des viandes congelées et salées, des peaux, il faut signaler la progression extraordinaire de l'exportation du beurre. En 1902, 4 125 tonnes, contre 1 320 tonnes en 1891. C'est à Londres et à Liverpool principalement que sont envoyés les chargements principaux de beurre.

La situation économique de la République Argentine est donc bonne. La situation financière le prouve ; le pays marche, grâce à la paix, à un développement extraordinaire, et ses progrès seront, pendant l'année 1903, très importants.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Les bassins septiques d'épuration des eaux d'égout. — *M. Kinnicutt* traite dans l'*Engineering Record* de New-York (numéro du 25e anniversaire), des bassins septiques et de leur usage pour l'épuration des eaux d'égout.

Le bassin septique accomplit plusieurs fonctions, il égalise la composition de l'eau d'égout et en fait disparaître non seulement les matières en suspension, mais aussi une partie des matières solides en dissolution. Il change les caractères de l'eau d'égout, augmentant, en général, le montant d'ammoniaque libre et diminuant le montant d'ammoniaque albuminoïde. Il liquéfie ou change en produits gazeux une portion des matières en suspension au fond du bassin et réduit par conséquent la quantité de boue ; enfin, en général, il rend l'eau d'égout plus attaquable par les bactéries nitrifiantes.

La quantité de matières en suspension enlevée varie entre de très larges limites ; si l'eau d'égout ne renferme que des matières fécales, la décomposition des solides est à peu près complète ; mais s'il s'y trouve de la cellulose et des corps gras, ces substances ne sont pas aussi facilement réduites et la quantité de matières solides qui reste non liquéfiée se trouve notablement plus grande.

Si l'eau d'égout est acide et contient beaucoup de ré-

Digitized by Google

sidus industriels, l'action subie dans le bassin septique est également moins complète que dans le cas d'eaux domestiques. Enfin la température a aussi une influence décisive; l'action est beaucoup plus complète à 21° C qu'à 10°. La vitesse d'écoulement à travers le bassin a également une influence importante.

Avec l'eau d'égout ordinaire des villes, M. Kinnicut considère que, dans des conditions favorables, 40 p. 100 au plus des boues est rendu soluble, tandis que si l'eau d'égout renferme des quantités importantes de résidus industriels, la proportion des boues réduites n'excède guère 25 p. 100.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La production minière de différents pays. — D'après un rapport publié en Angleterre par *M. C. Le Neve Foster*, la quantité totale de charbon extraite dans le monde entier pendant l'année 1901 s'est élevée à 789 millions de tonnes (1 tonne = 1 015 kilogrammes). Les États-Unis entrent dans cette production pour un peu plus d'un tiers, l'Empire Britannique pour un peu moins d'un tiers, l'Allemagne presque pour un cinquième. Dans la production totale des minéraux, l'Empire Britannique entre dans les proportions suivantes :

Charbon	1/3
Cuivre	1/9
Or	1/2
Fer	1/8
Plomb	1/5
Pétrole	1/17
Sel	1/4
Argent	1/9
Étain	5/8
Zinc	1/15

Près de cinq millions d'hommes sont employés au travail des mines et carrières. Un cinquième environ sont employés dans le Royaume-Uni ; un tiers dans toute l'étendue de l'Empire Britannique.

La soie de chenille. — *M. Théry*, inspecteur adjoint des Eaux et Forêts à Madagascar fait connaître dans le *Bulletin économique* de Madagascar (2e année n° 4) quelques faits concernant les nids de certaines chenilles habitant la forêt d'Ankéramadinika. Ces chenilles, dont l'espèce n'est pas déterminée, mais qui, nous est-il dit, ressemblent fort à celles du bombyx processionnaire, ces chenilles vivent dans des sortes de poches accrochées aux arbres, de longs sacs d'un blanc éclatant, sphériques à la partie inférieure, coniques et allongés au sommet, ayant jusqu'à 40 centimètres de longueur. Ces poches sont faites d'une soie légère, lustrée, très souple et très tenace, qui ressemble beaucoup à celle du ver à soie commun. Dans chaque poche on trouve de 100 à 150 chenilles qui sortent de nuit pour aller se nourrir, et reviennent passer la journée dans leur retraite pour se reposer et pour digérer. Elles digèrent énormément, comme toutes les chenilles : aussi l'intérieur du nid commun est-il fort malpropre, étant souillé d'abondantes déjections, grosses comme un grain de plomb, d'élimination difficile, et pouvant nuire à la valeur de la soie. Peut-être, pourtant, pourrait-on trouver un moyen d'éliminer ces déjections. Celles-ci ne colorent que très faiblement la soie qui garde son lustre et sa ténacité. En tout cas il est facile de séparer la partie inférieure de la poche, souillée, de la partie supérieure qui reste propre. On peut aussi détacher la partie externe sans enlever la couche intérieure. Cette partie extérieure se détache en bandes, très facilement ; ceci porte à croire qu'au sortir du nid, dont l'ouverture est étroite, et placée à la partie inférieure, chaque chenille tire un fil de soie et augmente progressivement l'épaisseur de l'enveloppe. M. Théry conseille donc de ne pas récolter l'enveloppe entière mais de détacher la partie extérieure seulement ; de la sorte on obtient de 1/4 aux 3/4 du poids total de la soie, mais celle-ci est propre ; d'autre part on n'incommode guère les chenilles, et si celles-ci, pour réparer le dommage, refont l'enveloppe en fabriquant des couches nouvelles de soie, on peut espérer faire plusieurs récoltes successives.

La récolte n'offre aucun danger. Les poils de la chenille ne se détachent pas spontanément ; ils ne sont pas urticants, non plus ; l'opération peut se faire sans risque pour les yeux. La plus grande difficulté provient de ce fait que les nids sont souvent placés à très grande hauteur dans l'arbre ; mais il suffit alors de couper le rameau portant le nid : une fois la récolte faite, on accroche le rameau et la colonie dans les branches basses, à portée de la main, dans un endroit où la surveillance est facile.

L'espèce paraît être très prolifique : chaque colonie semble être composée uniquement d'individus d'une même ponte. Mais son habitat n'est pas très étendu : elle n'a été rencontrée jusqu'ici que dans la forêt d'Ankéramadinika. Mais on pourrait transporter des nids dans d'autres forêts. La chenille à soie paraît avoir un ennemi assez redoutable, entre autres, il s'agit du kakamikogo, du coucou malgache, qui chasse de nuit comme de jour. Elle ne commet que des dégâts insignifiants, semble-t-il ; on ne rencontre guère plus de deux nids par arbre. Mais avant d'aller plus loin, il convient de voir si l'on peut tirer quelque parti de la soie composant le nid. Des échantillons ont été adressés au Jardin colonial de Nogent-sur-Marne où se feront les essais nécessaires. Seuls ces essais peuvent nous faire savoir si la soie de chenille a quelque valeur pour la colonie, et pour l'industrie.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Nouveaux navires marchands chauffés au pétrole. — Le chauffage au pétrole des chaudières de navires de jour en jour se vulgarise. La Compagnie de navigation danoise de l'Asie orientale vient de faire construire deux steamers, le *Prins Waldemar* et la *Prinsesse Marie*, où ce mode de chauffage est adopté. Cette Compagnie compte suivre les mêmes errements pour d'autres vapeurs à lancer prochainement, et elle va faire modifier dans un sens identique une bonne partie de ses bateaux. Aussi, pour répondre à ce mouvement et aussi aux besoins d'autres Compagnies de navigation, l'administration du port franc de Copenhague va-t-elle établir de grands réservoirs à pétrole.

La marine de guerre anglaise en 1903. — La construction des navires de guerre en Angleterre doit être cette année considérable, si l'on en croit les renseignements du correspondant à Londres de *Scientific American*. Le budget total de la marine étant de 172287500 dollars, une somme de 50682150 dollars est affectée à la construction de 42 bâtiments qui vont être mis sur chantier et qui se répartissent ainsi :

Digitized by Google

Vaisseaux de guerre	3
Croiseurs cuirassés de 1re classe	4
— — de 3e classe	3
Avisos	4
Torpilleurs	15
Sous-marins	10
Croiseurs garde-côtes	2
Canonnière de rivière	1

Mais en outre 72 vaisseaux sont déjà en construction, savoir :

Vaisseaux de guerre	11
Croiseurs cuirassés 1re classe	19
— — 2e —	2
— — 3e —	4
Avisos	4
Sloops	2
Torpilleurs	19
Porte-torpilles	8
Sous-marins	3

L'Amirauté en a confié l'exécution à des entreprises particulières et non aux chantiers de l'État, et cela pour que les travaux soient poussés le plus activement possible, en particulier en ce qui concerne les sous-marins.

Déjà, au cours de l'année dernière, la marine anglaise s'était accrue de 26 vaisseaux :

Vaisseaux de guerre (1re classe)	4
Croiseurs cuirassés	5
Sloops	2
Torpilleurs	4
Porte-torpilles	3
Sous-marins	6
Vaisseaux de 2e ordre	2

Aucun des perfectionnements modernes ne devra être négligé sur ces bâtiments, en particulier au point de vue du combustible liquide, encore que le charbon gallois ait été reconnu supérieur à l'huile combustible, et que seule une heureuse combinaison des deux éléments pourrait donner le combustible idéal sans fumée. Il est question en outre d'instituer un petit comité composé d'autorités compétentes en l'art de l'ingénieur, et à l'avis duquel l'Amirauté puisse toujours en référer. Enfin on doit créer encore une nouvelle escadre dite « South Atlantic Squadron » destinée à surveiller la côte sud-est de l'Amérique et la côte ouest de l'Afrique, en prenant Gibraltar et Sierra-Leone comme bases d'opérations. Terminons par l'exposé rapide des pièces d'artillerie qui doivent armer la flotte, et pour lesquelles un crédit de 16 500 000 dollars est ouvert :

7 pièces d'un calibre de 12 pouces (1 pouce = 0m,027) et pesant 50 tonnes) (1 tonne = 1 015 kilos).
23 pièces de 9,2 pouces,
60 — à tir rapide,
159 — de petit calibre,

lesquelles devront s'ajouter à la liste suivante de pièces déjà commandées :

12 pièces de 12 pouces (50 tonnes de poids).
11 — 9,2 —
10 — 7,5 —
136 — 6 —
224 — petit calibre.

AÉRONAUTIQUE

Le vol des oiseaux et la question de la navigation aérienne. — Dans *Scientific American*, *M. T. Byard Collins* décrit quelques expériences sur le vol des oiseaux. Il fixa des lampes à incandescence à l'extrémité des ailes d'un pigeon, et à l'aide de ce dispositif, il remarqua que, dans ses efforts pour voler, l'oiseau faisait décrire à l'extrémité de ses ailes une courbe ovale. L'auteur est d'avis que le problème de la navigation aérienne ne peut être résolu qu'au moyen d'appareils reproduisant le plus exactement possible le mouvement des ailes des oiseaux.

L' « **Aérosac** ». — On trouve dans *Aeronautical Journal* (avril 1903) la description d'un curieux cerf-volant employé au Japon depuis plus de 500 ans. Cet appareil consiste en un sac — d'où son nom d'*Aérosac* — dont l'extrémité a, à peu près, la forme d'un oreiller. Très stable, bon marché, portatif, il offre très peu de prise à la résistance de l'air. Des observations faites à l'aide de l'anémomètre montrent que le vent, après avoir pénétré par l'ouverture, sort de l'appareil en suivant sa paroi interne, et c'est ce double mouvement qui expliquerait le faible tirage de l'appareil.

PHOTOGRAPHIE

Photographies obtenues avec des lentilles naturelles. — Les yeux des animaux, en particulier la cornée et le cristallin, jouissent de diverses propriétés touchant la réfraction de la lumière et la formation des images sur la rétine. *M. W. F. Watson* relate dans *Scientific American* (4 avril 1903) les expériences faites par lui avec le cristallin du bœuf, qui constitue une excellente lentille biconvexe d'un diamètre de 3/4 de pouce (1 pouce = 0m,027 environ). L'imperfection des premières épreuves obtenues était due en grande partie à la déperdition rapide, sous l'influence de l'air, de l'humeur aqueuse dont on imbibait préalablement le cristallin pour maintenir l'égalité de sa surface ; par suite, ce dernier ne tardait pas à devenir opaque et rugueux. On pare à cet inconvénient en enfermant hermétiquement la lentille entre deux verres de montre bien cintrés dont la surface intérieure est enduite d'humeur aqueuse, tandis que l'extérieure est revêtue de papier noir, à l'exception d'un étroit diaphragme ménagé sur chaque face. Ainsi montée, et placée dans une chambre noire ordinaire, cette lentille permet d'obtenir des clichés très suffisants, surtout si l'on songe à toute la délicatesse que nécessite l'emploi d'un semblable objectif.

En opérant avec des yeux d'insectes (yeux à facettes) on peut obtenir une multitude de petites images (jusqu'à 25 000 avec un œil de scarabée), résultat plus curieux encore par conséquent, mais d'une technique beaucoup plus difficile, étant données la petitesse de l'objectif et la déformation fatale d'un certain nombre de ces images, pas suite de la quasi-impossibilité de la mise au point sur toutes les facettes à la fois. Pour obtenir le meilleur résultat, la lentille étant placée sur la platine du microscope, il faut l'y aplatir le plus possible avec la lame couvre-objet. L'image à reproduire est placée à l'envers en face du miroir, incliné lui-même à 45°. On opère alors selon le mode usité ordinairement en microphotographie ; le temps de pose doit être de 1 minute 1/2 environ. L'hydroquinone paraît constituer le meilleur révélateur. On trouvera d'ailleurs dans l'article de M. Watson tous les détails nécessaires sur la construction des appareils et le manuel opératoire, ainsi que la reproduction de quelques-unes des épreuves obtenues à l'aide de ce curieux procédé.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 25 avril 1903). — *A.-M. Bloch :* Allocution à propos de la mort de M. J.-V. Laborde. — *Jean-Paul Bounhiol :* Influence de l'agitation mécanique du milieu extérieur sur la respiration des Annélides. — *Jean-Paul Bounhiol :* Sur les conditions normales de la respiration aquatique, et, en particulier, de la respiration des Annélides. — *Edmond Hesse :* Sur une nouvelle microsporidie tétrasporée du genre *Gurleya*. — *Alfred Giard :* Dissociation de la notion de paternité. — *Ch. Porcher :* De la caractérisation du lactose dans les urines au moyen de la phénylhydrazine. — *Motas :* Sur le rôle des Tiques dans le développement de la piroplasmose ovine (*Carceag*). — *A. Laveran :* Pseudo-hématozoaires endoglobulaires. — *Louis Petit :* Modification au procédé de triple coloration des coupes végétales. — *L. Marmier* et *H. Abraham :* Sur la stérilisation des eaux par l'ozone. — *H. Stassano* et *F. Billon :* La teneur du sang en fibrin-ferment est proportionnelle à sa richesse en leucocytes. — *H. Stassano* et *F. Billon :* Études sur la leucocytose. — *J. Babinski :* Sur les mouvements d'inclination et de rotation de la tête dans le vertige voltaïque. — *G. Linossier* et *G.-H. Lemoine :* Note sur l'action néphrotoxique des injections de sérums normaux. — *G. Meillère :* Sur la présence normale du plomb dans l'organisme. — *G. Meillère :* Localisation du plomb dans l'organisme des saturnins. — *Maurice Dupont :* Sur la durée des impressions lumineuses sur la rétine. — *Maurice Dupont :* Diapason à longues périodes variables pour mesurer la durée des impressions lumineuses. — *Paris* et *Salomon :* Notes sur quelques modifications du sang dans la diphtérie. — *Maurice Soupault* et *Jouault :* Hypersécrétion glaireuse intestinale provoquée expérimentalement chez trois lapins. — *Marcel Labbé* et *Léon Lortat-Jacob :* Action comparée de l'iode et des iodures sur le pouman.

— Nouvelle iconographie de la Salpêtrière (janvier-février 1903). — *M. Péhu :* L'acrocyanose chronique hypertrophiante. — *Calmette* et *Pagès :* Un cas d'hémiatrophie faciale progressive. — *J.-A. Sicard* et *Laignel-Lavastine :* Trophœdème chronique, acquis et progressif. — *F. Lejars :* Un fait de macrodactylie. — *Cayla :* Macrodactylie. — *Claparède :* A propos du soi-disant « sens des attitudes ». — *Henry Meige :* Les Urologues. — *Jean Heitz :* Note sur trois dessins de Jordaens.

— Revue de chimie industrielle (mars 1903). — Progrès réalisés en 1902 dans l'industrie des parfums. — Fabrication du minium par le nitrate de soude. — La fabrication électrolytique du permanganate de potasse. — Nouveaux produits et procédés récents employés en chimie industrielle. — Dédoublement des graisses par fermentation.

— Revue militaire des armées étrangères (mars 1903). — Étude sur la guerre Sud-africaine (1899-1900. — La transformation du matériel d'artillerie de campagne chez les diverses puissances. — Les mouvements d'armée en 1870-1871 et leurs enseignements, d'après le grand État-major allemand. — Nouveaux règlements de manœuvre dans l'armée anglaise. — L'Académie de guerre de Berlin.

— La Géographie (mars 1903). — Reconnaissance géographique de la région du Tchad. — *Rabot :* La Laponie suédoise, d'après les explorations de MM. Svenonius et Hamberg. — *Doutté :* Figuig : Notes et impressions.

— Revue internationale de l'enseignement (15 mars 1903). — *Thomas :* Nos maîtres : un Jean Scot inconnu. — *Courant :* Rôle de l'éducation dans la colonisation. — *Vaschide :* L'enseignement de la psychologie expérimentale en France. — *Lejeal :* L'Archéologie américaine et les études américanistes en France. — *Duquesne :* L'organisation des études de droit en Allemagne à la suite d'un code civil d'empire. — *Delfour :* Comment on faisait des orateurs dans les collèges d'avant la Révolution.

Publications nouvelles.

— Le rôle de la femme dans la lutte contre la tuberculose, par *Edmond Vidal*. — Une broch. de 18 pages ; Paris, Maloine, 1903.

— Les gisements miniers. Stratigraphie, composition, par *François Miron*. — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire ;* Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Dans la première partie très courte, l'auteur rappelle les définitions des termes usités, la classification des différentes sortes de gisements, et les minerais que l'on rencontre de préférence dans les différentes familles de roches.

La deuxième partie est consacrée tout entière à l'étude des gisements miniers.

Pour chaque métal, l'auteur indique les différents minerais industriels el leur composition, la valeur géologique de la région, la stratigraphie du gite, la nature des roches encaissantes, leur transformation au contact du minerai, la nature, la composition, les dimensions de la partie minéralisée, les minéraux accessoires, la composition moyenne du minerai, les observations que la pratique a fait faire, les conséquences relativement à la richesse et à la continuité du gite à déduire de l'absence ou de la présence de tel ou tel élément.

Les gites de même nature de chaque métal sont groupés et leur mode de formation est indiqué.

— Électromoteurs. — II. Courants alternatifs et triphasé, par *G. Roessler*, de Berlin, traduit par Ém. Samitca. — Un vol. in-8° avec figures de 238 pages ; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 10 francs.

Le premier volume de cet ouvrage traitait du courant continu.

Il est conçu dans le même esprit : emploi minimum de l'analyse et des formules compliquées, recours presque exclusif au développement logique du raisonnement, avec point de départ : les lois de la physique et de la mécanique.

Cette méthode, qui ne cesse pas un instant d'être rigoureusement scientifique, relativement facile et surtout connue dans les questions de courant continu, est neuve et originale dans celles de courants alternatifs et triphasé. Elle rend facile l'étude de bien des propriétés des génératrices et des moteurs à courants alternatifs et devient par là un aide précieux pour les ingénieurs et industriels qui n'ont pas à en étudier la construction, mais uniquement leur emploi, leur fonctionnement, ainsi que le choix du système dans le projet d'une installation électrique.

Les neuf chapitres du deuxième volume traitent des lois fondamentales des moteurs asynchrones à champ tournant, de la production de champ tournant par la réunion de plusieurs champs alternatifs, des enroulements pour champ alternatif, de la composition des courants alternatifs, de la mesure des courants alternatifs, des moteurs asynchrones triphasés, des moteurs asynchrones monophasés, des moteurs synchrones et du couplage en parallèle de machines à courants alternatifs et triphasé.

— Philosophie des sciences sociales. — I. Objet des Sciences sociales, par *M. René Worms*. — Un vol. in-8° de 230 pages de la *Bibliothèque sociologique internationale* ; Paris, V. Giard et E. Brière. — Prix : 4 francs.

Cet ouvrage est une vue d'ensemble sur tout le travail accompli au XIXe siècle pour la constitution des sciences sociales. L'étude complète comprendra trois volumes, consacrés respectivement à l'objet, à la méthode et aux conclusions des sciences sociales. Ce premier volume étudie : 1° la société en général ; 2° les éléments sociaux, les faits sociaux (caractères et classification), l'évolution sociale ; 3° la nature, la division et le lien des sciences sociales. Sur chaque point, les principaux systèmes existants sont passés en revue et appréciés. L'auteur se propose, non de faire triompher telle ou telle doctrine, mais de donner l'état exact de la science et des questions pendantes devant elle. Nous donnerons une analyse plus complète de l'ouvrage quand il sera complet.

— Voyages d'études médicales (Eaux minérales, stations maritimes, climatériques et sanatoriums de France). 3e vol. E.

Digitized by Google

M. Compte rendu du voyage de 1901 aux stations du Dauphiné et de la Savoie, par *MM. Carron de la Carrière* et *Laignel-Lavastine*. — Un vol. in-8° de 168 pages avec figures; Paris, Naud, 1902.

— La tuberculose, maladie sociale, par *L. Landouzy*. — Une broch. de 30 pages; Levallois-Perret, Wellhoff et Roche, 1903.

— Manuel annuaire de la santé pour 1903, ou médecine et pharmacie domestiques contenant tous les renseignements théoriques et pratiques nécessaires pour savoir préparer et employer soi-même les médicaments, se préserver ou se guérir ainsi, promptement et à peu de frais, de la plupart des maladies curables, et se procurer un soulagement presque équivalent à la santé, dans les maladies incurables ou chroniques; de *F.-V. Raspail*. — 58e année ou 57e édition entièrement refondue, par *Xavier Raspail*. — Un vol. in-18 de [illegible] pages; Paris, chez l'éditeur des ouvrages de MM. Raspail, 14, rue du Temple, 1903. — Prix : 1 fr. 50.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Pathologie comparée. — *M. Phisalix*, ouvrira ce cours le lundi 11 mai 1903, à cinq heures, au Laboratoire de Pathologie comparée, et le continuera les mercredis, vendredis et lundis suivants à la même heure.

Le professeur traitera des venins et des animaux venimeux considérés au point de vue de la biologie générale et de la pathologie comparée.

Bulletin météorologique du 25 Avril au 1er Mai 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 25	751mm,3	8°,5	3°,4	14°,4	W.-N.W. 3	0,0	Nuageux.	— 16° P. du M.; — 14° M. M.; — 9° M. Vent.; — 5° Hern.	17° Perpignan; 23° Athènes, 22° Constan.; 20° Palerme.
☉ 26	748mm,5	8°,6	5°,2	12°,7	S.-W. 4	1 2	Nuageux.	— 14° M. Moun.; — 13° P. d. M.; — 8° M. Vent.; — 4° Hapar.	20° Bordeaux, Biarritz; 20° Patras; 22° Oran; Athènes.
☾ 27 N. L.	744mm,5	9°,9	6°,9	16°,1	S.-W. 3	2,1	Couvert.	— 10° P. d. M.; — 9° M. Mou.; — 5° M. Ventoux; 0° Hapar.	19° I. Sang.; 24° Athènes, 22° Oran; 22° Alger. Constant.
♂ 28	751mm,9	12°,4	6°,9	17°,4	S.-W. 3	0,3	Nuageux.	— 11° P. du M.; — 8° M. Mou.; — 5° M. Vent; 1° Hernos.	23° Perp.; 25° Alger, Biskra; 24° Laghouat; 22° Athènes.
♀ 29	747mm,0	11° 9	9°,8	17° 6	S.-W. 4	0,6	Nuageux.	— 9° P. du Midi, M. Moun.; — 2° M. Vent.; 2° Arkangel.	21° Toul, Cette; 29° Tunis; 28° La Calle; 26° Bisk. Lag.
♃ 30	747mm,4	11° 7	7°,9	18°,2	S. 4	3,8	Assez beau.	— 10° M. Mou.; — 8° P. d. M.; — 1° Briançon; 1° Hernos.	21° Perp.; 33° Aumale; 26° Bisk.; 29° Tunis; 23° Palma.
♀ 1	748mm,5	10°,7	6° 8	16°,6	S.-W. 4	0,0	Nuageux.	— 11° P. d. M.; — 9° M. Mou.; — 2° M. Vent.; 2° Hapar.	18° Perpignan; 25° Const. Brindisi; 24° Biskra.
Moyennes.	748mm,7	10°,53	6°,70	16°,14	Total.	8,0			

Remarques. — La température moyenne est légèrement supérieure à la normale corrigée 10°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 26mm à La Calle le 25 avril; 28mm à Gris-Nez, 22mm à Dunkerque, Cherbourg, Lorient le 26; 20mm à Lorient, 29mm à Porto le 27; 22mm à Biarritz le 28; 24mm à Briançon le 29; 27mm à Nice, 26mm à Gap, 23mm à La Calle, 60mm à Moscou, 26mm à Turin le 1er mai. — Orage à Cherbourg le 28; à Lyon et à Clermont (avec grêle) le 30. — Tonnerre à Lyon et au Mont Aigoual le 1er mai.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, ainsi que l'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, brillent à l'W. après le coucher du Soleil et passent au méridien le 9 mai à 1h23m1s et 2h31m5s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres les confins des constellations de la *Vierge* et du *Lion* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à 8h47m2s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, arrivent à leur plus grande hauteur à 8h10m2s et 5h43m43s du matin. — Le 9 mai, *Mars* semblera stationnaire au milieu des constellations, et *Mercure*, ayant sa plus grande élongation orientale, sera très facilement visible (quoique moins brillant que *Vénus* et plus rapproché de l'horizon) après le coucher du soleil. — Conjonction de *Neptune* et de *Vénus* le 15. — Le 13, marée de coefficient 0,90. — P. L. le 11.

Résumé du mois d'avril 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi.	755mm,88
Minimum barométrique le 22	739mm,7
Maximum — le 18.	766mm,2

Thermomètre.

Température moyenne.	7°,22
Moyenne des minimums.	3°,07
— maximums.	12°,47
Température minimum le 15	— 2°,[illegible]
— maximum le 7	16°,0
Pluie totale.	28mm,9
Moyenne par jour.	0mm,96
Nombre de jours de pluie.	17
Pluie diurne maximum en France le 22 à Lyon.	57mm
— en Europe le 23 à Francfort-sur-le-Mein.	60mm

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Mont Mounier le 18 et était de — 20°. — En Europe, elle s'est abaissée à — 15° le 5 à Haparanda.

La température la plus haute a été lue en France à l'Ile d'Aix le 9, et était 25°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, le maximum a été 29° le 8 et le 9 à Laghouat, le [illegible] à Palma et à Porto, le 22 à Oran.

Nota. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 8°,9 de cette période; elle est également inférieure à celle de mars 1903 (7°90), et surpasse légèrement celle de février (6°,38); le maximum du 21 février a été [illegible] celui du 25 mars 26°2.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43353. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

SOMMAIRE

DE LA

REVUE BLEUE DU 9 MAI 1903

ÉMILE FAGUET, de l'Académie française. . . **Clubwomen.**

THEODOR WOLFF . . . . . **Nul ne le sait,** pièce en trois actes. — Ier acte.

ALBERT MÉTIN . . . . . **Français et Anglais en Égypte.** — I.

LÉON SÉCHÉ . . . . . **La bibliothèque de Sainte-Beuve.**

MICHEL SALOMON . . . . . **M. Raymond Poincaré orateur.**

J. ERNEST-CHARLES . . . . . **La Vie littéraire :** *Histoire de la France contemporaine*, par Gabriel Hanotaux.

GEORGES BERR ET RENÉ DELBOST . . **La diction rythmique.**

Digitized by Google

ANEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI 14, r. Beaux-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS — 3f50 fr. et Phie.

NOUVELLES PLAQUES JOUGLA
SONT EN VENTE PARTOUT

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.
H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856
PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES DE LA PEAU, HYGIÈNE SANTÉ
ANTISEPTIE, TOILETTE INTIME
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE
Prix : 1 FRANC
TOUTES PHARMACIES

Les numéros de la REVUE CIENTIFIQUE antérieurs au janvier 1902 sont vendus franc.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

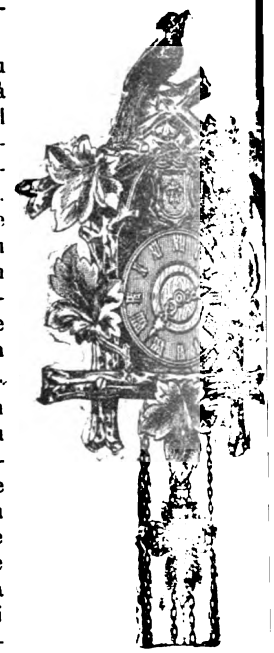
CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Exposition permanente.

Rappelons que la Compagnie d'Orléans a organisé, dans le grand hall de la gare de Paris-Quai-d'Orsay, une Exposition permanente d'environ 1 600 vues artistiques (peintures, eaux-fortes, lithographies, photographies), représentant les sites, monuments et villes, des régions desservies par son réseau.

PRIME A NOS ABONNÉS

Nous pensons être agréables à nos [illegible] en leur offrant dans d'excellentes conditions prix cette nouvelle prime.



Notre coucou chantant est à sonnerie; il mesure 45 centimètres environ de hauteur. La sonnerie s'opère au moyen d'un marteau frappant chaque heure sur un ressort timbre.

Entre chacun des coups du marteau s'ouvre une petite porte placée au sommet de l'horloge; elle livre passage à un oiseau qui répète gaiement chaque heure en imitant le [illegible] coucou.

Les sculptures de notre coucou, entièrement exécutées à la main, sont très soignées.

Nous recommandons spécialement [illegible] prime dont le prix n'est que de 21 francs.

Emballage, caisse et port compris, 24 [illegible] pour toute la France.

MAISON r. Chomel, 15. R. (bail p[illegible]) 130 000 f. A adj. s. 1 enc. Ch. [illegible]
Me MAHOT DE LA QUERANTONNAIS, 14, r. des Pyr[illegible]

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie d'Orléans a l'honneur [illegible] former le public qu'elle vient de sou[illegible] l'homologation de l'Administration Su[illegible] la proposition de créer sur toutes les [illegible] de son réseau, des cartes d'abonnement [illegible] neuf mois, avec faculté de versement [illegible] ments échelonnés ou par paiements [illegible]

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE
DE LIZEUIL & Cie, à ÉPERNAY

PRIX-COURANT

Carte d'Or . . . . *la bouteille.* **3** fr. **50** | **Carte Blanche** . . *la bouteille.* **5** fr. »
Cuvée Réservée . . . . *la bouteille.* **8** fr.

***Prière d'adresser les commandes à l'Agent Général,* M. J.-P. AZEAU**
TÉLÉP. 549.43 **41, rue Caulaincourt, à PARIS**

Digitized by Google

N° 20. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 16 Mai 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Hygiène. — La Gymnastique dans l'Armée, par **M. Philippe Tissié.**

Physique du globe. — La Circulation générale de l'Atmosphère, d'après **M. Hildebrand Hildebrandsson.**

Industrie. — Utilisation des déchets et des résidus industriels, par **M. Paul Razous.**

Causerie bibliographique. — M. P.-A. Forel : *le Léman; Monographie limnologique.* — M. C. de Freycinet : *de l'Expérience en Géométrie.* — M. Haberlandt : *Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perception mechanischer Reize.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 4 et 11 mai 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Le sélénium et son importance pour l'électrotechnique. — Passage de l'électricité d'un corps à un autre. — Théorie électronique des radiations et gravitation. — La nature de l'état métastable. — La mission Lacroix à la Martinique. — Comment meurent les récifs madréporiques. — Bourrasques de neige au printemps. — La notion de paternité en biologie. — Le rôle des tiques dans le développement de la piroplasmose ovine. — Traitement de la fièvre jaune par les injections de sérum anti-ophidien. — La contagion à distance de la fièvre jaune par les moustiques. — A propos de la floraison de l'Agave. — La faune de la baie d'Hudson. — Procédé de destruction des larves de Dytique. — Paléontologie canadienne. — Nouveau stéréoscope pour radiographie. — La Station hydro-électrique de Lausanne.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

EDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . **1** fr. **50** | *Pour nos abonnés*. . . . . **1** fr. **25**

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos abonnés*, **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, **0** fr. **75** *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, **1** fr. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 20 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 16 MAI 1903

371,73.

HYGIÈNE

Le nouveau Règlement sur l'Instruction de la gymnastique militaire.

Suite à « Cent ans d'erreur ».

Le 22 octobre 1902 fixe une date importante, la plus importante même jusqu'à ce jour dans l'histoire de l'éducation physique en France à laquelle j'ai déjà consacré une longue étude (1).

Ce jour-là a été publié, par les soins du ministre de la Guerre, M. le général André, le *Règlement sur l'Instruction de la gymnastique*. Ce règlement a naturellement provoqué quelque émoi dans les sociétés de gymnastique de France qui voyaient tout à coup leur méthode défectueuse d'éducation profondément sapée par des idées gymnastiques plus rationnelles. En effet, à peine avait-il paru en librairie qu'un télégramme fut aussitôt adressé à M. le général André par M. le président de l'Union des sociétés de gymnastique de France. Une telle précipitation à entrer ainsi en correspondance avec les pouvoirs publics, par le moyen rapide du télégraphe, prouve combien le coup porté par le règlement du 22 octobre, au vieil arsenal de gymnastique, est sensible et rude. A ce télégramme M. le ministre de la Guerre répondit simplement par une lettre, estimant sans doute qu'en cette affaire le service de la poste suffisait amplement à mettre les choses au point. M. le général André les y met en quelques lignes excellentes. Je détache celles qui ont directement trait à l'application de la méthode de gymnastique rationnelle, imposée à l'armée : « Par télégramme du 23 janvier 1903, vous avez appelé mon attention sur les inconvénients qui pourraient résulter, pour le développement des sociétés de gymnastique, de l'adoption du règlement du 22 octobre 1902. Ce règlement supprime... quelques appareils sans objet pour la préparation à la guerre, leur en substitue d'autres qui tendent plus directement à l'éducation physique du soldat. En donnant comme but de l'effort des difficultés analogues à celles qui se rencontrent en campagne et en préconisant les jeux et les sports, il présente l'exercice sous sa forme la plus attrayante... Il met l'exercice à la portée de tous, faibles et forts.

« Rien ne s'oppose d'ailleurs à ce que les sociétés de gymnastique, tout en entrant résolument dans la voie nouvelle tracée par les ministres de l'Instruction publique et de la Guerre, ne conservent ceux de leurs mouvements qui plaisent à leurs adhérents... »

Le ministre de la Guerre n'a pas à régler l'instruction des sociétés de gymnastique, c'est aux sociétés de gymnastique d'avoir désormais à régler la leur sur le règlement nouveau, car il est inadmissible de penser qu'après avoir vu élever le taux de la subvention qui leur a été allouée par l'État, à la suite même de la lettre de leur président, comme preuve de l'intérêt que prend le pays à leur organisation fédérale; il est inadmissible, dis-je, que les sociétés de gymnastique qui veulent former des soldats les instruisent selon les anciens procédés abolis désormais par le nouveau Règlement. Agir autrement serait entrer en lutte contre les intérêts du pays et contre toute vérité scientifique. Cette faute ne sera

(1) Philippe Tissié, *Cent ans d'erreur. L'Éducation physique en France au XIXe siècle. Le rôle de l'État. Le rôle de l'initiative privée.* Voir la *Revue Scientifique* du 13 septembre 1902.

Digitized by Google

pas commise assurément. Voilà le fait capital acquis après une longue campagne dans laquelle, personnellement, nous n'avons cessé de crier le *delenda est Carthago* (1) de la gymnastique acrobatique des mouvements qui *plaisent*, campagne que nous avons menée avec de bons compagnons de lutte : MM. Lagrange, Demeny, Paschal Grousset, Pierre de Coubertin, Hugues Le Roux, etc., pour ne citer que les chefs d'avant-garde. Et maintenant que renferme le Règlement de 1902 ? Quelle est sa réelle valeur scientifique et pratique ? Quelle influence va-t-il avoir sur l'entraînement rationnel du soldat ? Par une coïncidence fort suggestive le nouveau *Manuel de gymnastique suédois pour les armées de terre et de mer* a paru quelques semaines avant le Règlement français. Ce dernier prenant pour base les principes de la méthode suédoise, il était intéressant de comparer les deux ouvrages.

La comparaison des deux Manuels établit l'infériorité de notre système de gymnastique même réformé et la supériorité incontestable du système suédois. Comme volume, le Manuel français renferme 124 pages et 347 figures ; le Manuel suédois, 482 pages avec 196 figures d'une pureté de dessin remarquable, pureté fort critiquable dans le Manuel français. Les Suédois se sont livrés à un long travail d'observation, d'analyse et de rédaction ; ce travail a duré dix ans ; chaque figure a été choisie la meilleure et la mieux venue d'une longue série de photographies prises sur les plus beaux gymnastes. Il paraît ne pas en avoir été de même pour le Manuel français. Les modèles qui ont posé sont très lourds, comparés aux modèles suédois. On constate qu'ils ont beaucoup pratiqué la gymnastique de suspension par les bras aux agrès ; la prédominance des muscles fléchisseurs sur les muscles extenseurs s'accuse à chaque groupe articulaire ; les lignes y sont anguleuses ; elles sont d'une grande pureté dans les dessins suédois. Le nombre des figures aurait pu être facilement diminué ; beaucoup font double emploi ; le procédé graphique employé par les Suédois est meilleur et surtout plus méthodique que le procédé français. Ce n'est pas par la quantité, mais par la qualité des figures que de tels Manuels ont une valeur didactique réelle.

Le Règlement français supprime le trapèze et les anneaux ; mais il conserve la barre fixe et les barres parallèles sous forme de poutre simple et de poutres doubles. Il utilise également tous les vieux agrès de suspension qui s'adressent particulièrement aux bras. Il conserve le mur d'assaut, la planche à rétablissement, le portique, etc. Dans les jeux, il introduit la corde pour la lutte à la corde de traction et le boulet pour le lancement des poids.

Les exercices de développement et d'assouplissement sont divisés : 1° en position fondamentale ; 2° en mouvements des bras et des jambes ; équilibres ; 3° en suspensions et appuis ; 4° en sauts successifs sur place. Courses ; 5° en mouvements du tronc ; 6° en sauts ; 7° en jeux ; 8° en mouvements respiratoires. Ainsi qu'on peut le constater, les sauts (chapitre III et V) prennent une place prépondérante dans l'entraînement du soldat français. La gymnastique d'application, qui n'entre pas directement dans notre critique du Règlement, renferme l'escrime de combat ; les exercices d'équilibre sur la poutre et sur le portique ; les escalades, le parcours de la piste d'obstacles. Dans les autres exercices se rattachant à la gymnastique de développement se trouvent la marche, la course et la natation.

Le Règlement se préoccupe avec juste raison de développer la capacité respiratoire et les muscles des jambes, du bassin et du thorax, et pour cela il a placé des exercices respiratoires après chaque leçon de gymnastique et après chaque course tant soit peu vive ; en cela, il a fait une excellente chose qui lui fera pardonner bien des erreurs contenues dans le texte. La principale erreur, celle qui entache toute l'œuvre, est l'ignorance de la valeur réelle des positions fondamentales. Les positions fondamentales jouent un rôle capital en gymnastique de développement rationnellement appliqué ; aussi reviendrai-je longuement là-dessus au cours de ma critique. Le Règlement compte *sept* positions fondamentales ; or il n'existe que *cinq* positions fondamentales-base. Les deux seules vraies du Règlement sont la position en *station droite* et en *suspension allongée*. Les *fentes*, les *positions des bras*, la *position de la garde*, l'*appui tendu*, la *chute* ne sont pas des positions fondamentales-base. Les *fentes* appartiennent à la *station droite* par dérivation secondaire. La planche 36 représentant la fente est mauvaise ; la position fondamentale dérivée est fausse par flexion de la jambe gauche ; de ce fait l'exercice est nuisible, car en gymnastique rationnelle tout mouvement qui n'est pas exécuté purement est nuisible. Les *positions des bras* sont des positions dérivées ; elles ne peuvent servir de point d'appui-base qu'aux mouvements des mains ; ceux-ci ont une action négligeable sur la fonction générale du corps. La *position en garde* (fig. 43) est une position dérivée de la station droite, avec jambes écartées en fente ; d'autre part, on ne peut rien en tirer si on se sert de cette position pour les exercices des coups de poing et des coups de pied, à cause de l'incoordination de ces mouvements. Or le

(1) Philippe Tissié, *L'Éducation physique au point de vue historique, scientifique, technique, critique, pratique et esthétique*, Paris, librairie Larousse, 1902.

Digitized by Google

principe des exercices rationnels est la coordination géométrique, synergique et opposante des mouvements, selon les lois de la mécanique des bras de levier. La position fondamentale : *appui tendu* (fig. 45) n'est qu'une *suspension* sur les mains. Dans la *suspension* allongée le point d'appui est placé au-dessus de la tête, les bras sont tendus en haut ; dans l'*appui tendu*, le point d'appui est placé au-dessous du bassin, les bras sont tendus en bas ; mais le corps est toujours suspendu en l'air, sur un ou deux points fixes saisis par les mains. Il est ainsi placé en équilibre instable parce que le centre de gravité se trouve situé très au-dessus du point d'appui. L'*appui tendu* n'est donc pas une position fondamentale, parce que le principe même d'une position fondamentale est la fixation du corps ou du segment, *en équilibre stable ou indifférent*, comme dans la position fondamentale *couché* sur le dos. La *chute* n'est pas pour ces raisons mêmes une position fondamentale, parce que la chute est un acte d'équilibre accompli dans la position fondamentale en station droite, avec flexion des jambes. Le modèle de chute donné par la planche 46 est très mauvais. Il prouve que les rédacteurs n'ont pas compris le principe même de la gymnastique rationnelle de développement.

« Le soldat d'infanterie, dit le Règlement, doit avant tout être bon marcheur, porter aisément son sac et avoir une santé robuste qui lui permette de supporter les fatigues et les privations de la guerre. Il s'ensuit que les exercices qui développent la capacité respiratoire et ceux qui intéressent les muscles des jambes, du bassin et du thorax doivent être considérés comme formant le fond même de la gymnastique militaire. »

Ainsi donc développement des muscles, des *jambes*, du *bassin* et du *thorax*, c'est-à-dire développement des muscles du segment moyen et inférieur du corps. Toute la réforme est contenue dans ces derniers mots.

Le rédacteur, pour être plus précis, aurait dû écrire : « développement des muscles de la région dorso-lombaire et surtout du massif lombaire ».

J'ai voulu savoir comment avaient été comprises et exécutées, au point de vue pratique des mouvements de gymnastique de développement, les instructions théoriques excellentes données dans l'Avant-Propos et dans les Bases de l'Instruction. Allais-je, comme dans les anciens Manuels, me trouver en face d'une solution de continuité entre la théorie scientifique et la pratique technique ? Ou bien allais-je me trouver en face d'une œuvre faite en collaboration intime entre le savant, devenu praticien, et le praticien, devenu savant, par une union sur le terrain d'application exacte, c'est-à-dire sur le corps du soldat mis en fonction physique et analysé dans cette fonction même ? Hélas, rien n'est changé !... J'en ai été peu surpris, je l'avoue, car je m'y attendais cette fois encore. Une solution de continuité manifeste est établie entre la rédaction scientifique du Règlement et sa rédaction pratique. Il existe même de très grosses contradictions entre les deux textes, surtout en ce qui concerne les exercices des bras, les exercices du tronc et ceux de la respiration, ainsi que nous le verrons plus loin. Pouvait-il en être autrement ? Pouvait-on ne pas prêter ainsi le flanc à la critique ? Oui, en s'inspirant des travaux scientifiques et pratiques publiés par les membres chargés de Missions en Suède ou en s'inspirant même du nouveau Manuel suédois, paru avant le Règlement français. Non, si l'on essayait d'établir un compromis entre l'ancienne méthode de gymnastique et la nouvelle. Non, encore, si l'on n'osait donner carrément un bon coup de pied au vieil arsenal vermoulu de la vieille gymnastique française ! Il n'en pouvait être autrement : le niveau de la science physique, au point de vue pratique, n'est pas encore assez élevé en France pour que l'union puisse être faite tout à coup, dans un Manuel, entre la théorie et la technique, ainsi qu'elle a été faite en Suède pour la rédaction du Manuel, établi *ne varietur*. Je dois ajouter que ce Manuel vient cent ans après l'établissement de la méthode de Ling et après dix ans d'observations et de travaux préparatoires. Dans dix ans d'ici le futur Manuel français n'aura rien à envier au Manuel suédois. En attendant, comme l'enfer, notre Règlement est pavé de bonnes intentions. On croit avoir supprimé toute acrobatie à l'aide des bras et régularisé la fonction normale et rationnelle des principaux groupes musculaires du corps parce qu'on supprime le trapèze et les anneaux. Il n'en est rien. « D'une façon générale, dit le Règlement, les exercices aux appareils de la gymnastique appliqués visent trop exclusivement le développement de la force musculaire et l'aptitude à vaincre des difficultés exceptionnelles. La dépense d'énergie s'y présente le plus souvent sous forme d'efforts localisés aux membres supérieurs en utilisant les muscles moteurs des bras pour mouvoir le tronc alors que ces muscles n'ont à fournir qu'exceptionnellement un effort de ce genre. Il en résulte que les exercices de la gymnastique appliquée ne produisent qu'un effet très restreint sur le développement général du corps. Ils ne sont pas gradués et imposent à certains groupes musculaires des efforts exagérés qui souvent ne sont pas sans danger. »

Conclusion théorique. — Déplacement du travail des *muscles moteurs des bras* en faveur du travail des muscles moteurs des *jambes*, du *bassin* et du *thorax* ainsi qu'il est dit plus haut, avec une juste répartition proportionnelle du travail musculaire généra-

Digitized by Google

lisé. Que répond la partie pratique et technique du Règlement à ces excellents préceptes de l'Avant-Propos? — Qu'il y a loin de la coupe aux lèvres! Et de fait les bras français travaillent autant, si ce n'est davantage, après qu'avant. J'ai analysé, figure par figure, les dessins représentés dans le Règlement français et dans le Manuel suédois. Voici la conclusion assez piquante à laquelle m'a conduit cette analyse.

Conclusion pratique : Les mouvements des « muscles moteurs du bras » l'emportent de 24, 62 pour 100 dans le Manuel français sur le Manuel suédois, et les mouvements associés des bras et des jambes, de 47, 42 pour 100. Les mouvements « des jambes, du bassin et du thorax », qui font l'objet d'un paragraphe spécial dans le Règlement français sont sacrifiés aux mouvements des bras ; le pourcentage est de 42,34 pour 100 en faveur du Manuel suédois. Le pourcentage limité aux bras français donne 38,01 p. 100 en leur faveur et 13,39 p. 100 en faveur des bras suédois. Le pourcentage du travail des bras, des jambes, des bras et des jambes français s'élève au total de 71,06 p. 100 et de 28,65 pour les suédois, c'est-à-dire à près du triple de valeur accordée par le nouveau Règlement français aux muscles moteurs des bras et des jambes, tandis que le Manuel suédois accorde 68,88 p. 100, c'est-à-dire près du triple de valeur au travail combiné des muscles du tronc, des jambes et des bras. Fait curieux, le pourcentage est interverti presque chiffre pour chiffre dans les deux Manuels. Il est le même, à 0,07 centièmes près, pour le travail *des bras et des jambes* suédois 28,65 p. 100 et *du tronc, des bras et des jambes* français, 28,92 p. 100; pour le travail *du tronc, des bras et des jambes* suédois il est de 68,88 p. 100 et *des bras et des jambes* français, qui arrive en tête, de 71,06 p. 100; il diffère en faveur des bras et des jambes français de 2,18 p. 100.

Pourcentage des mouvements localisés aux divers segments du corps d'après le Manuel suédois et d'après le Règlement français de 1902.

Localisation des mouvements.	Pourcentage dans les Manuels. suédois.	Pourcentage dans les Manuels. français.	Différence du pourcentage en faveur des Manuels. suédois.	Différence du pourcentage en faveur des Manuels. français.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Bras	13,39	38,01	»	24,62
Jambes	3,30	17,35	»	14,05
Bras et jambes	11,96	15,70	»	4,75
TOTAL	28,65	71,06	»	»
Tronc, bras et jambes	47,84	20,66	27,18	»
Tronc et jambes	9,09	1,65	7,44	»
Tronc et bras	5,26	4,96	0,29	»
Tronc	6,69	1,65	5,04	»
TOTAL	68,88	28,92	»	»
Tête	2,39	»	2,39	»
TOTAUX DIFFÉRENTIELS			42,34	47,42

RÉCAPITULATION

Travail des bras et des jambes *suédois*	28,65	p. 100
— du tronc, des bras et des jambes *français*	28,92	—
— — — — *suédois*	68,88	—
— des bras et des jambes *français*	71,06	—

En résumé, tandis que les Suédois accordent une valeur de 68,88 p. 100 au travail combiné des muscles du tronc, des bras et de jambes, c'est-à-dire au travail rationnellement généralisé, les Français ne lui accordent qu'une valeur de 28,92 p. 100, bien que « les exercices qui intéressent les muscles des jambes, du bassin et du thorax doivent être considérés comme formant le fond même de la gymnastique militaire ». A noter encore la suppression des mouvements de tête dans le Règlement français et leur maintien dans le Manuel suédois.

Évidemment les rédacteurs français ont cherché la vérité sans cependant la découvrir, puisque le Règlement débute par ces lignes : « Les procédés de la gymnastique pratiquée actuellement dans l'armée ont été déterminés empiriquement, alors que les données scientifiques indispensables pour en raisonner les effets n'étaient qu'imparfaitement connues. Il en résulte qu'ils ne répondent pas toujours au but assigné à l'éducation physique du soldat. »

J'ai analysé les 347 figures du Règlement par rapport aux données scientifiques et au but assigné à l'éducation physique. Voici ce que j'ai constaté :

Figures bonnes représentant des mouvements utiles, 123 ; figures mauvaises représentant des mouvements nuisibles, 50 ; figures n'appartenant pas à la gymnastique rationnelle par défaut de position fondamentale, 111 ; figures répétées et qu'on aurait pu éliminer du texte pour ne pas le surcharger, 63 ; total, 347.

Digitized by Google

Ainsi voilà un Règlement qui ne possède que 123 figures vraiment bonnes. 111 figures sont en dehors de toute position fondamentale et 50 figures sont mauvaises (fig. 36, 46, 52, 53, 54, 55, 68, 69, 110, 111, 112, 113, etc., etc.).

Les exemples sont nombreux des erreurs commises dans le Règlement. On n'y traite que très superficiellement la question de la position fondamentale, principe même de la gymnastique rationnelle. Les dessins représentant les deux positions fondamentales *debout* et *suspendu* ne sont pas tous bons; beaucoup sont même mauvais parce qu'ils consacrent une erreur. Tels, *Debout*, chapitre Ier, paragraphes 51, 52, 53, 54, 55 où, pour le soulèvement de la jambe en avant, par côté ou en arrière on recommande de porter le poids du corps du côté opposé pour faire contrepoids à celui du segment soulevé, ce qui est une hérésie en gymnastique appliquée, ainsi que je le démontrerai plus loin dans les mouvements d'équilibre. Faux encore les mouvements de la position fondamentale *Suspendu :* aux paragraphes 110 (fig. 1, 2, 3); 111 (fig. 1); 112 (fig. 1,2). Le point d'appui ne s'établit chez nous que sur les mains; les segments du corps suspendu prennent ainsi toutes les attitudes de compensation les uns vis-à-vis des autres, selon le degré de leur développement, d'où le tordu des lignes dans les dessins français. Chez les suédois dans la position fondamentale suspendue sur les mains, toute la colonne vertébrale est appuyée, étalonnée et immobilisée contre l'espalier dans la totalité de sa longueur. Le bassin ainsi immobilisé constitue un point d'appui fixe, en position fondamentale, sur lequel les jambes, bras de levier du troisième genre, actionnées par les muscles du bassin et des jambes, peuvent fonctionner rationnellement en passant par tels ou tels plans recherchés d'avance en vue des effets synergiques à produire. L'analyse des attitudes dessinées dans les deux Manuels, français et suédois, et leur comparaison, permettent d'établir que les rédacteurs de la partie pratique française n'ont eu qu'une notion très élémentaire de la valeur capitale de la position fondamentale en gymnastique rationnelle. Il en est de même pour les exercices d'équilibre qui sont faux. Je plains le soldat français portant le sac ou non, obligé de se maintenir en équilibre dans la position réglementaire imposée. Le principe en équilibre, en station debout sur les pieds, *est d'être toujours maître de sa tête.* Celle-ci doit être fixée rigide dans le plan vertical du tronc pour éviter toute chute en avant, en arrière ou sur les côtés. La décomposition des mouvements des jambes se produit dans l'articulation du bassin, grâce à un système de suspension analogue à la suspension à la cardan des lampes de navire qui restent toujours dans le plan vertical, au roulis et au tangage. Tous les équilibristes professionnels immobilisent leur tronc et leur tête pour ne mobiliser que leurs jambes; ils prennent, par l'observation empirique, la position fondamentale de l'équilibre. C'est ainsi que procèdent les Suédois dans leur Manuel, et c'est ce qu'ignore le Règlement français. Le soldat suédois franchira le fossé en passant sur la poutre ; le soldat français y tombera. Voilà pour les résultats pratiques; maintenant si nous étudions la valeur du mouvement dans l'équilibre français en vue du travail musculaire *utile*, nous constatons qu'elle est nulle surtout au point de vue de l'entraînement des muscles « des jambes, du bassin et du thorax ». Cette valeur est très grande dans l'équilibre suédois, parce que le corps suédois est placé, avant toute exécution de mouvement, en position fondamentale, sur le plan vertical. Le centre de gravité du corps passe dans ce plan; le poids de la jambe soulevée constitue la *résistance* que doit équilibrer, *à elle seule*, la *puissance* des muscles dorso-lombaires qui fixent la colonne vertébrale. Celle-ci transformée ainsi en fût de colonne rigide sert de point d'appui résistant au psoas-iliaque, *puissance musculaire motrice* élévatrice de la cuisse, et au fémur, bras de levier du troisième genre dont le sommet s'appuie dans l'articulation du bassin. Si la colonne vertébrale est mobile, le point d'appui n'est plus fixe. L'équilibre stable est obtenu par la fixité du point d'appui et le travail musculaire est en raison du degré de l'angle formé par l'élévation de la jambe. Le corps du soldat français ne passe par aucun plan fixe; aussi est-il placé en équilibre instable, parce que le tronc abandonne le plan vertical. Pour équilibrer ses forces il incline le buste dans le sens opposé au poids de la jambe soulevée placé en *balance* sur un pied posé à terre; le poids au centre de gravité du tronc et des bras est utilisé pour soulager d'autant le travail de la *puissance* musculaire du massif lombaire : c'est pourquoi le travail des muscles « des jambes, du bassin et du thorax » est nul, parce que la colonne vertébrale n'a pas été fixée tout d'abord en position fondamentale.

Le Règlement commet donc une lourde faute quand, voulant entraîner les muscles « des jambes, du bassin et du thorax », il dit, figure 51 : *Porter légèrement le corps en arrière*, pour l'élévation de la jambe en avant; puis, figure 52 : *Porter légèrement le corps du côté opposé à la jambe levée*, pour l'élévation latérale de la jambe; et figure 53 : *Pencher légèrement le corps en avant en portant la jambe en arrière*, pour l'élévation de la jambe en arrière.

C'est encore l'ignorance de la valeur de la position fondamentale, c'est-à-dire de la valeur du point d'appui sur lequel doivent fonctionner les divers bras de levier de la machine humaine, qui a fait

Digitized by Google

placer les exercices de coups de poing, de pied et leur parade, ainsi que le lancement du boulet, dans les mouvements de la gymnastique rationnelle des bras et des jambes; ces exercices appartiennent aux jeux ou aux sports, mais non à la gymnastique d'application rationnelle, la seule qui nous intéresse dans cette critique gymnastique basée sur des principes de géométrie et de mécanique biologiques. La position fondamentale, point d'appui des bras de levier, ne peut y être fixée scientifiquement pour le jeu mécano-physiologique des segments du corps. En plaçant les éléments de la boxe et le lancement du poids dans la gymnastique appliquée le Règlement commet donc une hérésie.

Les figures qui indiquent les chutes dans les sauts sont défectueuses. Les figures 154, 156, 157, 158, 159, 160, 162 représentant les divers modes de saut, bien qu'extraites de chronophotographies, ne sont pas heureuses. Elles sont mauvaises même. La chronophotographie appliquée aux sauts suédois donne des lignes plus pures et plus rationnelles, surtout dans la chute; appliquée aux sauts français elle en révèle toute la défectuosité : or c'est cette défectuosité elle-même qui est donnée comme modèle dans le Règlement. La théorie de la chute est fausse. La chute est une attitude d'équilibre du corps, sur jambes pliées, dans laquelle le sauteur doit encore et surtout *être maître de sa tête*. Pour cela il faut qu'il assure, selon les lois de l'équilibre, la plus large base d'appui à son corps tombant à terre. Cette base, il l'obtient en écartant les genoux. La projection des deux sommets des genoux sur le sol et leur union par une ligne géométrique forment ainsi la base d'un triangle équilatéral dont le sommet se trouve situé aux deux talons réunis. Le centre de gravité du corps passe par un plan vertical, aux deux tiers supérieurs de l'angle, à condition toutefois que la colonne vertébrale soit fixée et immobilisée dans le plan vertical au sol et que les bras tombent le long du corps dans le même plan vertical du tronc. C'est ainsi que choient les Suédois; les Français font autrement. « La chute, dit le Règlement, se fait sur la pointe des pieds, le corps d'aplomb (1), les membres inférieurs fléchis sans exagération, les genoux réunis, les bras élevés en avant assurant l'équilibre. L'homme se relève en posant les talons à terre et en baissant les bras. La position des bras ne peut pas être réglée à l'avance; elle dépend du mouvement qui précède la chute. » Autant d'erreurs que de mots! D'abord dans la figure représentant la chute (fig. 46, page 27) le corps tombe en arrière et n'est pas d'aplomb; puis les deux bras élevés en avant non seulement n'assurent pas l'équilibre, mais ils le détruisent, et d'un. L'équilibre n'est maintenu que par l'action des muscles du massif lombaire et de la région dorso-lombaire; il est d'ordre dynamique, par travail musculaire, et non d'ordre statique, par jeu du poids des bras tendus en avant opposant ce poids à celui du tronc projeté en arrière, et de deux. Les genoux réunis diminuent la surface d'appui dans la chute; la projection sur le sol des deux sommets des genoux et leur réunion par une ligne forment un triangle isocèle très allongé à base très restreinte, d'où équilibre très instable, et de trois. « La position des bras ne peut être réglée d'avance, » autre erreur, les Suédois, nos maîtres, la règlent même dans la chute du saut à la perche; la position des bras en chute de saut a une importance trop grande dans le maintien de l'équilibre du tronc pour ne pas la fixer méthodiquement à l'égard de chaque genre de saut, et de quatre.

La raison, direz-vous, pour laquelle on se prive ainsi en France d'une base d'équilibre élargie par l'ouverture des jambes est donc bien sérieuse? Oui, les hernies. Mais, les hernies sont toujours provoquées par le refoulement des intestins, *de haut en bas*, dans l'effort violent de soulèvement de poids, de toux, etc., de toute cause qui abaisse fortement la voûte du diaphragme; celle-ci refoule la masse intestinale dans l'entonnoir osseux et résistant du bassin et pour peu que les muscles de la ceinture abdominale soient contractés, opposant ainsi une résistance aux intestins, ceux-ci fusent à travers les parties moins résistantes : anneau crural, anneau inguinal, anneau ombilical, triangle dorsal de Petit. Or dans la chute du saut les intestins sont refoulés *de bas en haut*, et ici la voûte diaphragmatique qui les reçoit, étant plus élastique que la cavité osseuse du bassin dans l'effort, il ne se produit pas de hernie, et de cinq! Tout cela prouve l'urgence qu'il y a à fonder un enseignement physique rationnel.

Écoutez encore ce que dit le Règlement au sujet de l'application des exercices : « Les officiers instructeurs doivent conserver la latitude d'en régler l'emploi suivant les circonstances, sans être astreints à en épuiser la série complète. Cette initiative dans le choix des moyens réglementaires est essentielle : il importe qu'elle soit respectée.

« La gymnastique de développement et d'assouplissement comprend tous les exercices qui ont pour objet principal le développement méthodique des différentes parties du corps (p. 6). Elle contribue au développement harmonieux des muscles (p. 10). L'instructeur examine successivement chaque soldat et rectifie les attitudes (p. 13). C'est l'effort produit par chaque homme, plutôt que le succès, qu'il

(1) Ici apparait surtout la contradiction existant entre les textes. Le texte *écrit* du Règlement français dit : *le corps d'aplomb*, le texte *dessiné* de chute répond par des figures où le corps tombe en *avant* ou en *arrière* : fig. 46, 114, 154, 157, 158.

Digitized by Google

convient d'encourager (p. 8). Autant que possible, une séance comprend des exercices destinés à activer la circulation du sang et la respiration; à développer harmonieusement le système musculaire, à remédier aux mauvaises attitudes de l'épaule, à dilater la cage thoracique, à redresser les courbures exagérées de la colonne vertébrale, à développer les muscles des parois abdominales (p. 14).

« Une progression rationnelle n'est jamais basée sur le nombre des exercices enseignés, mais sur la correction de l'exécution de mouvements choisis, judicieusement classés (p. 17). Les effets de la gymnastique dépendent en grande partie de la méthode qui préside à son exécution (p. 18). Les commandants de compagnie ont toute initiative pour régler l'emploi des exercices dans les limites fixées par le présent règlement (p. 19). »

Toujours les pavés de l'enfer!... La théorie scientifique à laquelle ne répond point l'application pratique. Car non seulement le Règlement est muet sur les moyens à employer, mais il est erroné dans l'application de certains exercices que les commandants ont toute liberté d'appliquer. Cette application sera forcément défectueuse, parce qu'une base vraiment scientifique fait défaut au Règlement de 1902.

Le Règlement est muet sur les moyens à employer et quand il les donne, ils sont déplorables. Ces moyens ont pourtant une base scientifique établie par les Suédois sur la division du travail musculaire.

PHILIPPE TISSIÉ.

(*A suivre.*)

551,51.

PHYSIQUE DU GLOBE

La circulation générale de l'atmosphère.

D'APRÈS M. H. HILDEBRAND HILDEBRANDSSON

Le titre exact du très important ouvrage que nous allons analyser est celui-ci: *Rapport sur les observations internationales des nuages au Comité international météorologique. — Historique. — Circulation générale de l'atmosphère.*

Jusqu'à présent, les météorologistes qui avaient essayé de se rendre compte des mouvements des couches moyennes et supérieures de l'atmosphère, s'étaient contentés d'un très petit nombre d'observations, dont ils avaient tiré le plus grand parti possible, soit en se laissant guider par l'intuition, soit en appliquant à ce problème complexe le calcul mathématique.

Pour la première fois, l'illustre météorologiste d'Upsal traite la question par l'observation pure, en évitant d'y faire entrer la moindre hypothèse, la moindre considération *a priori*. On ne s'étonnera pas, si les résultats obtenus diffèrent des opinions de tous ses prédécesseurs sur des points importants.

Nul n'était mieux préparé à ce genre de recherches. Il y a plus de vingt-cinq ans que M. Hildebrandsson l'avait inauguré en établissant par l'observation des mouvements des cirrus (8 à 11 kilomètres d'altitude) le fait de la divergence des masses d'air au-dessus d'une dépression barométrique à circulation inférieure convergente.

Dès 1878, il demandait que des observations des mouvements des nuages *supérieurs* (cirrus) et inférieurs (cumulus) fussent faites dans quelques stations, et surtout publiées.

Il fit de même en 1879, au Congrès de Rome.

En 1882, à Copenhague, le Comité permanent international de météorologie chargea MM. Brito Capello, Hildebrandsson et Ley de préparer sur la question un Rapport qui fût lu à la session suivante du Comité, en 1885, à Paris. Il fut convenu qu'on publierait *in extenso*, dans plusieurs pays, les observations de direction et de vitesse apparente des cirrus et des cumulus.

Mais l'expérience montra qu'une plus grande précision était indispensable si on voulait avoir une idée réelle des mouvements des masses d'air. Ce n'était plus deux formes de nuages qu'il fallait suivre, c'étaient les nuages de toutes les formes, chaque forme correspondant à une hauteur moyenne assez précise. Du reste, on pourrait mesurer souvent les hauteurs dans des cas particuliers.

La tâche était très compliquée. Il fallait d'abord s'entendre sur les noms à donner aux diverses formes des nuages et se mettre d'accord sur ces formes elles-mêmes, qui offrent entre leurs aspects principaux un certain nombre d'aspects intermédiaires.

Déjà, en 1879, pour répondre à un désir exprimé en 1873 par le Congrès météorologique de Vienne, M. Hildebrandsson avait publié un traité *sur la classification des nuages employée à l'Observatoire météorologique d'Upsal*, avec photographies de nuages.

D'autre part, MM. Ekholm et Hagström avaient mesuré, en 1884-1885, la hauteur et la vitesse des différentes formes de nuages.

Ces déterminations importantes seraient-elles d'accord avec d'autres faites sur divers points du globe? Les formes typiques elles-mêmes se ressemblaient-elles dans tous les pays? Le mot classification ne pouvait avoir aucun sens avant que ces questions ne fussent résolues.

Les travaux de MM. Lawrence Rotch, Clayton et Fergusson à l'Observatoire de *Blue-Hill* (Massachusetts); les observations des marins anglais instruits à ce genre de recherches par Clément Ley; enfin les deux voyages faits autour du monde par Ralph Abercromby ont prouvé que les formes des nuages sont les mêmes sur tout le globe, et que la hauteur moyenne de chacune de ces

Digitized by Google

formes varie dans d'assez étroites limites selon la température moyenne du lieu.

En conséquence, Abercromby et Hildebrandsson exposèrent devant la Société météorologique royale de Londres, en 1887, une classification qui n'a subi depuis que des changements insignifiants. M. Hildebrandsson, en 1889, au Congrès météorologique international de Paris, lut son *Rapport sur la classification des nuages*, et dans la Conférence internationale réunie à Munich en 1891 un excellent *Atlas des nuages* dressé par MM. Hildebrandsson, Neumayer et Kœppen, fut adopté comme point de départ pour une entente sur la classification et la désignation des nuages.

Enfin un *Atlas international des nuages* en trois langues, avec 28 planches en couleurs, dressé par MM. Hildebrandsson, Riggenbach et Teisserenc de Bort, fut publié en 1896 grâce à la libéralité de M. Teisserenc de Bort, aucun éditeur n'ayant trouvé des chances de bénéfice dans la publication de cet ouvrage.

La conférence de Munich avait décidé que des mesures du mouvement et de la hauteur des nuages seraient entreprises pendant une année entière, du 1er mai 1896 au 1er mai 1897, dans des stations disséminées sur toute la surface du globe. Ce délai fut prolongé jusqu'à la fin de 1897 pour les stations qui n'avaient pas pu être prêtes en mai.

Pour la période subséquente, un modèle-formulaire proposé par une nouvelle Commission des nuages plus nombreuse fut envoyé, en janvier 1898, afin d'assurer la parfaite uniformité des publications d'observations. Sans cette uniformité, en effet, les observations n'auraient pas atteint leur but.

Théories antérieures sur la circulation générale de l'atmosphère. — En 1686, Halley posa ce principe que, la température de l'air diminuant de l'équateur aux pôles et, conséquemment, l'air étant plus léger à l'équateur, il « doit » exister dans l'atmosphère un courant supérieur, dit « équatorial » qui va de l'équateur aux pôles, et un courant inférieur ou de surface, dit « polaire » qui ramène les masses d'air du pôle à l'équateur.

En 1775, afin d'expliquer pourquoi les vents alizés de l'hémisphère nord, situés entre l'équateur et les tropiques, soufflent du nord-est et non pas du nord, Hadley fit remarquer que tout courant est dévié à droite par la rotation terrestre dans notre hémisphère, et à gauche dans l'hémisphère sud.

Disons ici, en passant, qu'au début du XIXe siècle, pour tout ce qui regarde la circulation de l'air à la surface de la terre, mais seulement à la surface, Romme, dans son livre sur les vents et les courants du globe, avait tracé une première esquisse véritablement géniale, que Maury devait seulement préciser et compléter avec une merveilleuse abondance de preuves.

Romme avait signalé les accumulations d'air des tropiques, les vents du sud-ouest des régions tempérées de notre hémisphère, les vents du nord-ouest de celles de l'hémisphère sud. Do un quart de siècle plus tard, partit de là pour dire que les contre-alizés (c'est-à-dire les vents qui soufflent entre 5 et 15 kilomètres d'altitude au-dessus de la région des alizés) descendent à la surface du sol le long des tropiques et deviennent, dans notre hémisphère, des « contre-alizés inférieurs » ou des « vents équatoriaux inférieurs ».

Ainsi, tandis que, d'après Halley, les vents polaires et équatoriaux passent les uns au-dessus des autres, Dove admettait que ces masses d'air opposées rasent toutes deux la surface du globe.

Pour essayer de comprendre ce qui va se passer entre elles, posez vos mains à plat sur une table de telle sorte que vos avant-bras soient en ligne droite et faites entrer les doigts de chaque main dans l'intervalle de ceux de la main opposée. Les doigts de la main droite représenteront, par exemple, les divers courants qui viennent du pôle nord ; ceux de la main gauche les courants qui viennent du pôle sud. Le frottement des bords de deux courants opposés engendrera les tourbillons atmosphériques.

Je pardonne volontiers à Dove tout ce que m'a fait souffrir, à mes débuts, il y a trente et des années, cette théorie d'apparence simple et séduisante, qui n'a que le tort d'être en contradiction avec beaucoup des faits. Je me demandais, par exemple, pourquoi les bourrasques ou dépressions barométriques de notre hémisphère ont leur giration de droite à gauche invariablement, alors que le frottement des vents équatoriaux et polaires de Dove aurait dû produire des girations tantôt dans un sens, tantôt dans un autre ; comment, d'autre part, les courants équatoriaux pouvaient encore être humides après leur descente sur le tropique, alors que leur ascension équatoriale (dans les régions de pluie torrentielle du « pot-au-noir » avait eu précisément pour condition l'abandon de leur vapeur d'eau sous forme de pluie d'abord, puis, plus haut, de particules de glace. Mais la réputation de Dove était si grande, que j'ai eu quelque mérite à ne pas accepter ses théories dans mes premiers articles de la *Grande Encyclopédie*.

Maury, à son tour, en 1855, accepta l'idée de la descente des contre-alizés au-dessus des tropiques ; mais ces contre-alizés, devenus des vents de surface du sud-ouest, allaient tourbillonner autour du pôle nord et revenaient par les régions supérieures vers les tropiques, où ils redescendaient vers la surface, en « se croisant sans se mêler » avec le contre-alizé descendant. Une molécule d'air partie de l'équateur décrivait donc un ∞ dans un plan vertical avant d'y revenir.

En 1856, Ferrel, constatant l'existence de basses pressions et de tourbillonnements ascendants aux environs du cercle polaire, admit dans cette région, tout autour du globe, un nouveau croisement. Selon lui, une molécule d'air partie de l'équateur montait d'abord comme contre-alizé, descendait vers le tropique, rasait la sur-

Digitized by Google

face comme vent du sud-ouest dans la zone tempérée, remontait près du cercle polaire, redescendait en tourbillonnant autour du pôle, s'en écartait comme vent nord-est de surface, remontait aux environs du cercle polaire, passait comme vent supérieur au-dessus de la zone tempérée, redescendait au tropique et devenait alizé. Même chose dans l'hémisphère sud, symétriquement par rapport à l'équateur.

En 1857, Thomson combina les théories de Ferrel et de Halley. Il adopta avec celui-ci le courant supérieur de l'équateur au pôle et un courant de retour à l'équateur; mais il admit que ce courant de retour avait lieu à plusieurs kilomètres au-dessus de la surface du globe; et alors, entre ce courant de retour et la surface, il put intercaler une circulation verticale à croisements, fort analogue à celle de Ferrel.

Ferrel, a son tour, modifia en 1860, puis en 1889, sa première théorie, en tenant compte des idées de Thomson sur le mouvement des couches les plus hautes de l'atmosphère.

Le point de vue de ces deux météorologistes avait le mérite de se trouver d'accord avec quelques faits essentiels, tels que l'existence de zones de minimum barométrique, l'une à l'équateur, l'autre un peu au sud du cercle polaire; d'une zone de maximum barométrique au tropique du cancer; d'une haute pression probable au-dessus du pôle; de la direction nord-est de l'alizé, et de la direction sud-ouest du vent de surface des régions tempérées (même chose dans l'hémisphère sud, symétriquement). Le défaut de leur théorie, en ce qui concerne les mouvements de l'air dans les hautes régions, était de manquer de preuves suffisantes tirées de l'observation directe.

L'observation pure confirmerait-elle une théorie fondée en partie sur des faits connus, en partie sur l'hypothèse?

Telle est la question que s'est posée M. Hildebrandsson et qui a été la préoccupation dominante de sa vie pendant les trente dernières années. Les premiers résultats publiés sur la question remontent à 1885 (1). Depuis lors, il n'a cessé de réunir les documents, imprimés ou en manuscrit, qui pouvaient l'éclairer sur la direction *moyenne* des nuages supérieurs, en chaque lieu, pour l'ensemble de l'année.

Les résultats obtenus ne résolvent pas définitivement tout le problème, mais, dès à présent, il y a des faits positifs, extraordinairement importants, qui modifient très sensiblement les théories anciennes, et auxquels toute nouvelle théorie devra s'adapter, sous peine d'être fausse.

La voie est tracée une fois pour toutes. A mesure que le nombre des observations augmentera, on pourra obtenir une moyenne annuelle plus précise, des moyennes semi-annuelles, mensuelles beaucoup plus tard, qui montreront dans quelle mesure la circulation générale de l'atmosphère varie d'une saison à une autre, d'un mois à un autre. Mais voici, en attendant, les résultats obtenus, dont l'importance décisive ne peut être niée.

(1) *The mean direction of Cirrus-Clouds over Europe.* (*Quarterly Journal of the Roy. meteorol. Soc.*, 1885.)

RÉSULTATS

1° Au-dessus de l'équateur (plus exactement, de l'équateur thermique et des calmes équatoriaux) il existe pendant toute l'année un courant de l'est, dont la vitesse moyenne a été obtenue d'une façon bien simple. On se souvient des phénomènes optiques qui suivirent l'éruption du Krakatoa (août 1883); ces phénomènes, causés par les poussières du volcan, firent le tour du globe, de l'est à l'ouest, au-dessus de l'équateur, en douze à treize jours. Les courants qui transportaient ces poussières avaient donc une vitesse moyenne de 37 mètres par seconde (1);

2° Au-dessus de la région des alizés (entre l'équateur et le tropique), il règne un contre-alizé supérieur du sud-ouest dans l'hémisphère boréal, du nord-ouest dans l'hémisphère austral.

3° Ce contre-alizé dévie de plus en plus à droite pour devenir un courant de l'ouest au-dessus de la crête du maximum barométrique des tropiques, où il descend pour alimenter l'alizé.

4° Les régions situées à la limite équatoriale de l'alizé entrent, avec les saisons, tantôt dans l'alizé, tantôt dans les calmes équatoriaux. Au-dessus d'elles il y a, par conséquent, une mousson supérieure: le contre-alizé en hiver et le courant équatorial de l'est en été;

5° Des hautes pressions des tropiques, la pression de l'air diminue en moyenne continuellement vers les pôles, au moins jusqu'aux environs du cercle polaire. *Aussi l'air des zones tempérées est-il entraîné dans un vaste « tourbillon polaire » tournant de l'ouest vers l'est. Ce mouvement tournant semble être de la même nature que celle d'un cyclone ordinaire : l'air des couches inférieures tourbillonne vers le centre et celui des couches supérieures s'en éloigne de plus en plus avec l'altitude au-dessus de la surface terrestre jusqu'aux régions les plus hautes dont nous ayons des observations* (15 à 18 kilomètres).

6° Les nappes d'air supérieures des zones tempérées s'étendent au-dessus des hautes pressions des tropiques pour y descendre.

7° Les irrégularités qu'on trouve à la surface terrestre, surtout dans les régions des moussons en Asie, disparaissent déjà, en général, à la hauteur des nuages inférieurs ou intermédiaires.

(1) On a essayé de calculer l'altitude de ces poussières par la considération du moment où elles cessaient d'être éclairées par le soleil déjà couché depuis longtemps. On a obtenu ainsi des chiffres de 60 à 80 kilomètres. Par des considérations tirées de la « loi du second crépuscule », nous prouverons prochainement que cette hauteur était beaucoup moins grande et ne dépassait pas celle des cirrus. — E. D.-G.

Digitized by Google

8° Il faut abandonner complètement l'idée d'une circulation verticale entre les tropiques et les pôles, admise jusqu'à présent d'après Ferrel et Thomson.

Nous avons éprouvé par moments la tentation de discuter certains points, le plus souvent pour corroborer les idées de l'auteur, parfois pour proposer une adjonction, d'ailleurs très peu importante. Mais il nous a semblé que ces menus détails n'auraient pu que masquer l'unité du tableau d'ensemble si neuf, si imprévu, que M. Hildebrandsson a tracé d'une façon magistrale et définitive dans ses grandes lignes.

E. DURAND-GRÉVILLE.

330.

INDUSTRIE

Utilisation des déchets et des résidus industriels.

Le but de toute industrie est de fabriquer plus spécialement un ou plusieurs objets déterminés. Or les transformations successives que subissent les matières premières, pour aboutir au produit final, donnent naissance à des résidus, à des déchets, que par négligence ou par ignorance quelques manufacturiers font entrer dans la masse des rebuts.

Pourtant dans bien des circonstances, il est possible d'employer les déchets et les résidus, soit comme combustible, soit comme engrais, ou d'en retirer par un traitement approprié, des matières ayant une valeur appréciable.

L'utilisation des produits résiduaires présente, d'ailleurs, en dehors du profit commercial qu'elle permet souvent de réaliser, l'avantage de sauvegarder la salubrité du voisinage et d'éviter, par suite, le paiement de dommages-intérêts pour préjudice causé aux propriétés d'alentour. Il arrive en effet que les gaz ou les vapeurs dégagés par certaines opérations industrielles et abandonnés librement à l'air, exercent une action désastreuse sur les récoltes environnantes, et que les résidus solides et liquides, amènent la souillure des eaux et du sol.

Il faut donc que les fabricants, de concert avec les chimistes et les agronomes, se préoccupent de plus en plus de l'exploitation rationnelle des résidus. De grands progrès ont été réalisés à ce sujet, dans le cours de ces dernières années, et plusieurs industries sont parvenues à utiliser, à régénérer, à revivifier des déchets et des résidus qui auparavant étaient une cause d'encombrement et d'insalubrité. Nous mettrons ces progrès en évidence dans l'étude qui va suivre ; à cet effet, nous examinerons pour quelques industries la nature des déchets et des résidus obtenus, en indiquant les dispositifs qui permettent de les utiliser et les procédés grâce auxquels on peut en extraire des sous-produits dont la valeur soit supérieure aux frais de traitement occasionnés.

Usines métallurgiques. — Jadis les gaz des hauts fourneaux se dégageaient librement et brûlaient en arrivant au contact de l'air. Depuis soixante ans, à l'échappement à l'air libre des gaz a succédé la fermeture du gueulard et les gaz sont employés à réchauffer l'air amené aux tuyères. S'il y a encore excédent de gaz, partout où dans l'usine on emploie du charbon, il convenait de rechercher si le gaz ne pouvait pas être utilisé de préférence. Aussi l'a-t-on employé à griller des minerais, à chauffer des fours et surtout à alimenter les chaudières des machines à vapeur nécessaires dans l'usine, notamment pour les machines soufflantes des fourneaux, les pompes, les monte-charges, et les engins de bardage des minerais et du combustible.

A côté de ces usages actuellement devenus, pour ainsi dire, classiques, il en est un autre qui permet d'utiliser bien plus avantageusement le pouvoir calorifique des gaz et qui, pour cette raison, tend à se développer chaque jour : c'est l'emploi des gaz des hauts fourneaux et des fours à coke pour l'alimentation directe de puissants moteurs à gaz. Les hauts fourneaux, comme l'a si bien dit M. Lencauchez, constituent les meilleurs des gazogènes : on sait en effet qu'un haut fourneau de 100 tonnes consomme au moins 100 tonnes de coke et fournit en vingt-quatre heures environ 400 000 mètres cubes d'un gaz dont le pouvoir calorifique est compris entre 900 et 1 000 calories. Des essais simultanés faits, en 1894 et 1895, par MM. Thwaite, Echelhaeuser, Greisier, Bailly et Kraft, permirent de constater que les hauts fourneaux pourraient servir de gazogène à de puissants moteurs à gaz, et que cette utilisation rendrait possible l'emploi presque en totalité des calories dégagées par la combustion des gaz recueillis. Quelques difficultés pratiques résultèrent d'abord de l'entraînement par le gaz, de poussières qui encrassaient rapidement les cylindres et obstinaient même les soupapes ; mais cet inconvénient est actuellement évité au moyen de chambres a chicanes avec rupture de courant, que doivent traverser les gaz avant d'arriver au moteur.

A Seraing (Belgique), un moteur à gaz installé par MM. Delamarre et Debouteville, d'une force de 200 chevaux, réalise le cheval-heure effectif par 3 mètres cubes 1/2 du gaz des hauts fourneaux ; ce même moteur ne consomme par cheval-heure que 100 litres d'eau et moins de 18 grammes d'huile et de graisse ; sa marche est aussi régulière que celle d'une machine à vapeur.

Les hauts fourneaux fournissent un second résidu, le laitier, qui peut dans plusieurs circonstances être utilisé pour faire un ciment spécial, connu sous le nom de ciment de laitier. M. Farinaux reconnut, en 1883, que les laitiers calcaires contiennent les éléments constitutifs des ciments, mais moins de chaux et plus de silice, et que, par suite, en ajoutant la proportion voulue de chaux caustique, on obtient un produit ayant la composition du ciment. L'addition de 1,5 p. 100 de soude Solvay à 95

Digitized by Google

donne au ciment une plus grande facilité de prise. On peut d'ailleurs substituer à la pierre à chaux et à la soude caustique, les résidus épurés des usines à gaz.

MM. Gustave Raty et Cie obtiennent un ciment de laitier en mélangeant à froid les scories des hauts fourneaux avec de la chaux éteinte provenant de calcaires silico-magnésiques. Suivant les degrés d'hydraulicité, de dureté ou d'adhésion qu'on veut obtenir, on augmente les proportions d'argile, de silice ou de chaux. Toutes ces matières sont réduites en poudre très fine, très sèche et bien tamisée.

A Vitry-le-François on fabrique un excellent ciment avec le laitier provenant des hauts fourneaux de Pont-à-Mousson. A la sortie du haut fourneau, il faut produire un brusque refroidissement de laitier; à cet effet on lui injecte, aussi près que possible de la tuyère, un excès d'eau sous-pression qui l'entraîne dans un bac en maçonnerie où il se dépose sous forme de sable granuleux. On enlève le sable ainsi obtenu après chaque coulée en rejetant le commencement et la fin de chaque opération, et on le transporte à Vitry. Là on le dessèche (car il contient 9 p. 100 d'eau), en le répartissant dans des étuves ou séchoirs à tablettes, au moyen d'un transporteur. Chaque étuve se compose de quatre séries de planchettes en tôle superposées et inclinées en sens inverse. A sa sortie de l'appareil, le sable a encore une température de 150° après avoir été porté à l'intérieur, à 600 ou 700°.

Le laitier étuvé est ensuite déversé dans la cuve d'une chaîne à godets qui le transporte à l'atelier de broyage. Ce laitier est d'abord déposé dans un crible mécanique, qui sépare les scories et autres corps étrangers, puis il est réparti par des conduits dans 6 broyeurs. A la sortie des broyeurs, le laitier pulvérisé est bluté. On obtient ainsi une farine grisâtre excessivement fine et onctueuse. Cette farine est mélangée avec de la chaux dans cinq mélangeurs constitués par des cylindres en tôle d'acier, tournant autour de leur axe horizontal. La production est de 1100 kilos de ciment en 80 minutes. A la sortie des mélangeurs, le ciment se déverse dans un vaste entonnoir en tôle, fermé à la partie inférieure par un obturateur qui sert à la mise en sacs.

MM. Claudel, Laroque et Barré ont observé qu'avec le ciment de laitier, il n'y a pas à craindre les boursouflements faisant éclater la maçonnerie environnante, les éléments qui le composent n'étant pas susceptibles de se dilater. En vertu de son extrême ténuité, le ciment de laitier remplit mieux que tout autre, les vides du sable, ce qui rend son emploi recommandable pour les travaux étanches. Les laitiers noirs, c'est-à-dire ceux qui contiennent une forte proportion d'oxydes métalliques, sont les seuls ne convenant pas à la fabrication du ciment.

Fabrication des bouchons de liège. — Les rognures de bouchons peuvent, par combustion, fournir un noir très beau et très résistant connu sous le nom de noir d'Espagne. Mais leur meilleure utilisation réside dans la fabrication d'agglomérés ou de linoléum. Pour ces deux usages, les déchets de liège doivent au préalable être réduits en poudre.

Pour fabriquer les agglomérés de liège, on mélange la poudre de liège avec un lait de chaux et on fait subir à la pâte obtenue les mêmes opérations qu'à la terre à brique. Les agglomérés de liège peuvent, en raison de leurs propriétés d'être mauvais conducteurs de la chaleur et d'amortir le son, servir à tapisser les caves des brasseries, ce qui retarde la fusion de la glace, à construire les murs des poudreries qu'une explosion peut détruire sans qu'on ait à redouter une grande catastrophe, à recouvrir les des planchers filatures pour amortir le bruit des machines.

Le linoléum s'obtient en recouvrant une toile avec une pâte formée d'un mélange de poudre de liège et d'huile de lin siccative.

Les déchets de liège réduits en poudre peuvent enfin remplacer le lycopode des pharmaciens et servir pour les emballages délicats.

Distilleries. — La distillation des matières amylacées laisse comme résidu dans l'appareil distillatoire du moût dépouillé d'alcool et désigné sous le nom de vinasse ou de drèches liquides.

Comme la vinasse contient beaucoup de substances azotées, un peu de matières grasses et des substances minérales (c'est-à-dire toutes les substances nutritives des pommes de terre et de l'orge, à l'exception des hydrates de carbone transformés en alcool), elle constitue pour les animaux une excellente nourriture: les principes azotés et les matières grasses contribuent soit à la production du lait, soit à la production de la chair, tandis que les principes minéraux retournent à la terre par l'engrais produit par le bétail et là ils sont de nouveau utilisés par les plantes, pour lesquelles ils constituent un excellent aliment. La vinasse résultant aussi de la préparation d'eau-de-vie avec des fruits sucrés, cerises, baies d'airelle myrtille, prunes, etc., peut aussi être employée pour la nourriture du bétail.

L'alimentation des animaux par les vinasses exige quelques précautions. En premier lieu, il faut tenir compte de la quantité d'eau assez élevée que contiennent les vinasses et ne donner aux animaux qu'une ration de vinasse ne renfermant pas plus d'eau qu'ils en absorbaient auparavant comme boisson; il faut aussi, pour que la vinasse soit un aliment sain, la faire prendre aussi chaude que possible. M. L. Gautier a montré que lorsqu'on ne tient pas compte de ce qui précède, lorsqu'on abandonne la vinasse à elle-même pendant longtemps et qu'on la laisse se refroidir, des organismes nuisibles à la santé, pour la multiplication desquels la vinasse constitue un milieu nutritif tout à fait convenable, peuvent se développer en assez grand nombre pour produire chez le bétail des troubles digestifs et même des phénomènes morbides.

Digitized by Google

Si l'on veut empêcher complètement le développement des germes dans la vinasse, le professeur allemand Bücheler recommande d'établir dans le réservoir à vinasse un tuyau amenant la vapeur d'échappement de la machine; lorsque cela n'est pas possible, on chauffe la vinasse refroidie jusqu'au voisinage de son point d'ébullition avant de la donner aux animaux.

Les vases à vinasse en bois doivent être complètement vidés chaque jour, puis nettoyés tout à fait à fond à la vapeur ou à l'eau bouillante et ensuite enduits de chaux ou même encore de bisulfate de chaux étendu. Quant aux citernes en maçonnerie, elles devraient être au moins revêtues de ciment. Par ces dispositions la maladie dite des « malandres » qui affecte quelquefois les animaux nourris avec des vinasses, ne pourrait plus être attribuée à l'ingestion de ces résidus.

Dans les grandes distilleries, la quantité de vinasses produites journellement est supérieure à la consommation du bétail des alentours. Aussi pour pouvoir conserver les vinasses et les transporter aux points de consommation, on les dessèche dans des appareils spéciaux.

La saccharification des grains au moyen des acides fournit des résidus qui ne peuvent pas être utilisés pour la nourriture du bétail. Bien que ce procédé disparaisse peu à peu tant en France qu'en Allemagne, nous citerons le mode d'utilisation réalisé par MM. Porion et Metray qui consiste à passer les drèches au filtre-presse, d'en extraire ainsi l'huile qu'ils renferment s'il s'agit de maïs, et d'employer ensuite comme engrais les tourteaux qui contiennent de notables quantités d'azote et d'acide phosphorique.

Les drèches résultant du traitement du maïs par le procédé Colette et Boidin sont très riches en matières grasses. On peut les donner aux animaux, soit à l'état liquide telles qu'elles sortent des colonnes distillatrices, soit après avoir été passées dans des filtres-presses. Avec les appareils Donart et Boulet, on peut les dessécher dans le vide et les transformer en poudrettes contenant, d'après M. Gautier, 10 p. 100 d'eau, 6,75 à 7,25 p. 100 d'azote et 20 à 22 p. 100 d'huile ; on peut aussi en retirer l'huile avec l'éther de pétrole.

La distillation des betteraves donne comme résidus la pulpe et la vinasse. La pulpe se conserve pendant longtemps et constitue pour le bétail une excellente nourriture. Schwandler a montré que les pulpes de macération et de diffusion des distilleries se distinguent de celles des sucreries par leur plus grande richesse en matières azotées ; elles ont donc une valeur nutritive plus élevée.

On conserve la pulpe en l'entassant et la pressant fortement dans de grandes fosses creusées en plein air ou silos ; la portion de pulpe qui dépasse le niveau du sol est disposée en talus et recouvert de terre. Après cinq à six mois de silos, la pulpe commence à perdre sa valeur nutritive.

La pulpe des topinambours a à peu près la même valeur que la pulpe de betterave. Les vinasses de betteraves diffèrent de celles obtenues pas la distillation des matières amylacées, en ce qu'elles n'ont aucune valeur nutritive, et la meilleure manière d'en tirer parti consiste, lorsque c'est possible sans trop de frais, de les répandre dans les champs. Par ce moyen, on restitue au sol les sels qu'elles renferment et que les betteraves avaient enlevées à ce dernier.

De même que les vinasses de betteraves, les vinasses des distilleries de mélasse sont impropres à l'alimentation du bétail. Elles sont employées à la fabrication des sels potassiques et, à cet effet, elles sont évaporées à consistance sirupeuse et ensuite calcinées dans un four particulier. Le résidu de la calcination ou le salin qui contient en moyenne 10 p. 100 de sels de potassium, 21 p. 100 de sels de sodium et 18 p. 100 d'humidité ou de substances insolubles, est soumis à un lessivage méthodique qui donne comme produit principal du carbonate de potassium. Le résidu insoluble est employé à l'amendement des terres.

Les résidus de la rectification de l'alcool brut, les éthers et les huiles de foussel, sont vendus à différentes industries. La fabrication des vernis et du celluloïd consomment une assez grande quantité de ces résidus. Une autre partie est ajoutée aux alcools dénaturés.

Sucreries. — Les sucreries de betteraves donnent naissances à plusieurs résidus :

1° Les pulpes ou cossettes épuisées, que l'on débarrasse, au moyen de presses, de l'eau absorbée pendant la diffusion ;

2° Les mélasses épuisées, c'est-à-dire celles dont on ne peut plus retirer du sucre par les procédés ordinaires de cristallisation.

Les pulpes servent d'alimentation aux bestiaux et sont vendues aux cultivateurs au prix de 6 francs les 1 000 kilogrammes; pour les conserver, on les place dans des silos mélangées avec les feuilles de betteraves.

Les mélasses sont vendues aux distilleries ou aux sucrateries de l'étranger. La sucraterie qui a pour but d'extraire le sucre resté dans la mélasse, n'est représentée en France que par deux installations. Cela tient, a fait remarquer M. Fleurent, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, à ce que notre régime fiscal des sucres est tel qu'il y a plus d'intérêt pour le fabricant à vendre à la distillerie la mélasse qu'il fabrique, que de traiter cette dernière par les procédés d'osmose ou par les procédés à la chaux, à la baryte ou à la strontiane, qui fonctionnent régulièrement en Allemagne.

Les mélasses épuisées peuvent être employées, mais en quantité assez restreinte, à des usages industriels (fabrication du cirage, des apprêts pour la teinturerie, des moules pour le coulage des fontes, des bonbons communs, du pain d'épices, etc.).

La fabrication du sucre de betterave produit d'abondantes quantités d'eaux résiduaires que les règlements

Digitized by Google

administratifs obligent à épurer. Cette épuration conduite intelligemment peut être effectuée assez économiquement par le procédé Gaillet et Huet qui permet de recueillir des boues chaulées susceptibles d'être utilisées comme engrais. Voici en quoi consiste ce procédé qui est appliqué à la sucrerie centrale de Flavy-le-Martel :

On remplit d'abord un tonneau d'une solution de perchlorure de fer, et on déverse son contenu par une ouverture réglée dans un bassin renfermant les eaux vannes à épurer. L'eau ainsi mélangée continue son cours; puis un peu plus loin, on fait couler un lait de chaux par le robinet d'un malaxeur, dans lequel on éteint continuellement de la chaux.

Les eaux vannes sont ainsi épurées et les boues chaulées obtenues sont riches en principes fertilisants.

Pour traiter ainsi 14000 hectolitres d'eaux vannes de sucrerie, il faut 240 kilos de perchlorure de fer et 3 mètres cubes de chaux.

Dans la fabrication du sucre de canne qui s'effectue dans nos colonies, il se produit un résidu appelé bagasse contenant une fibre ligneuse analogue à celle du bois. Ce résidu est employé comme combustible pour le chauffage des générateurs de la sucrerie et suffit pour la production totale de la vapeur si l'on a soin d'employer des foyers appropriés. Au début, on faisait sécher la bagasse avant de l'employer; il en résultait une manutention coûteuse et, de plus pendant la saison des pluies, on n'arrivait pas à sécher les bagasses. Aussi la marche des usines était-elle parfois entravée. Actuellement, il existe des fours fonctionnant à la bagasse verte, c'est-à-dire utilisant les déchets de canne à sucre au sortir des moulins. Dans ces fours, il faut pour obtenir une bonne combustion réaliser un tirage énergique, bien brasser les flammes et les gaz avant leur arrivée aux générateurs, et avoir la plus grande surface possible de voûte rayonnante.

Teintureries. — M. Henri de la Coux, dans son intéressant ouvrage : *L'eau dans l'industrie*, a montré que la récupération des résidus contenus dans les eaux de teinturerie peut procurer des bénéfices importants à l'industriel qui fait subir un traitement à ses produits résiduaires.

En effet, en dehors de la récupération du carbonate de potasse provenant du travail des laines et qui sera examinée à propos du traitement des eaux des peignages, les teinturiers ont un avantage réel a récupérer l'étain du bichlorure employé pour charger les soies.

On sait qu'après avoir été mordancées, les soies sont pressées ou essorées ; on les lave ensuite, à grande eau, et, pendant ce lavage, une décomposition du bichlorure d'étain se produit, une partie reste dans ce bain, et l'autre se fixe sur la soie.

Pour récupérer cet étain perdu, M. Martineau sature les eaux de lavage avec de la chaux; après agitation, de l'oxyde d'étain se précipite, et on le recueille sur des toiles.

On obtient ainsi une pâte renfermant 15 p. 100 d'oxyde d'étain, qui permet d'extraire l'étain métallique, ou de régénérer le bichlorure, en traitant la pâte par l'acide chlorhydrique.

Dans les cuves d'indigo, il arrive souvent qu'on obtient des pâtes d'indigo et des dépôts, soit parce que l'indigo a été mal broyé ou que les cuves ont été mal conduites; on a dans ce cas avantage à récupérer l'indigo contenu dans ces dépôts. A cet effet, M. Garçon conseille de traiter les dépôts des cuves par de l'acide chlorhydrique en excès; la chaux et l'oxyde de fer sont alors transformés en chlorures solubles. On recueille le résidu sur des toiles, et on le lave ensuite; on retire ce résidu, qui contient l'indigo, et on le traite par un dissolvant approprié comme l'hydrosulfite de sodium.

Tanneries. — Lorsque le tan a été épuisé, il contient une partie ligneuse appelé tannée qui peut servir au chauffage des générateurs de vapeur. Pour employer la tannée à cet usage, on la comprime encore humide dans des moules en fer, qui la transforment en mottes; ces mottes sont ensuite séchées à l'air libre.

Une grille spéciale, imaginée par M. Godillot, permet de brûler la tannée telle qu'elle sort des fosses à jus. C'est une grille ayant la forme d'un demi-tronc de cône; elle est formée de barreaux horizontaux demi-circulaires dont le diamètre va en décroissant de la base au sommet. Le chargement de la tannée sur la grille se fait automatiquement, au moyen d'une hélice en fonte placée à la partie inférieure d'une trémie et commandée par courroie. Le matière à brûler est versée dans la trémie de chargement; l'hélice l'amène au sommet de la grille inclinée; elle se dessèche, s'échauffe, s'enflamme, descend sur la pente du cône, tout en formant une couche mince au fur et à mesure que celle qui est au-dessous se consume.

En employant la tannée seule, la chaudière ne donne pas plus de 3 kilos de vapeur par mètre carré de surface de chauffe et par heure. Il est donc avantageux d'additionner la tannée d'une quantité de charbon égale au dixième de son poids.

Ateliers de travail du bois. — Les scieries, les raboteries et autres ateliers où le bois est travaillé mécaniquement fournissent comme déchets, de la sciure et des copeaux qui peuvent, grâce à l'emploi de grilles spéciales, remplacer quelquefois entièrement la houille pour le chauffage des chaudières à vapeur et des chambres de séchage du bois.

A la raboterie de M. Troye, de Bordeaux, la sciure et les copeaux des scies à ruban et des raboteuses sont conduits, grâce à l'aspiration d'un puissant ventilateur, dans une chambre placée au voisinage des chaudières. On fait tomber cette sciure et ces copeaux dans une caisse ou trémie au fond de laquelle se trouve une vis sans fin, pénétrant, par une de ses extrémités, dans la boîte à feu. Deux cônes étagés permettent de donner par

Digitized by Google

courroie, à la vis sans fin, la vitesse convenable pour réaliser automatiquement l'alimentation du foyer. La caisse, analogue comme forme aux wagons à bascule utilisés pour les terrassements, est comme ceux-ci, supportée par un chariot muni de quatre roues; on peut ainsi remplir facilement la caisse en l'approchant du local voisin où se trouve la réserve de sciure et copeaux.

Dans la scierie mécanique Noël et Cie, à Nogent-l'Artaud, le directeur, M. Henri Varlet, a reconnu que la sciure de chêne donne un meilleur rendement comme combustible lorsqu'on l'emploie douze à quinze jours après sa production; à cet effet, la sciure fraîche est entassée pendant cette durée de temps sous un hangar couvert. M. Varlet a apporté au foyer du générateur de vapeur une modification heureuse qui permet de réaliser l'emploi économique et rationnel de la sciure comme combustible; il est arrivé à assurer le fonctionnement d'un générateur semi-tubulaire à bouilleurs de 80 mètres carrés de surface de chauffe avec une dépense journalière de 8 mètres cubes de sciure.

Des essais ont été tentés pour fabriquer des briquettes avec la sciure de bois. Parmi les procédés qui paraissent avoir donné les meilleurs résultats, nous citerons ceux employés par quelques scieries d'Autriche et de Suède. En Autriche la sciure est chauffée à sec, jusqu'à ce que les éléments goudronneux qui doivent servir de matière agglutinante soient au moment de se séparer; de là la sciure passe sur des plaques de fer chauffées à la vapeur et arrive dans une trémie qui la conduit à la presse servant à faire les briquettes.

A Fagersta, en Suède, on utilise comme matière agglomérante le goudron provenant des gazogènes. La pâte formée de 87 p. 100 de sciure de bois et de 13 p. 100 de goudron passe dans une presse qui la moule en briquettes de 44 millimètres d'épaisseur. Un mètre cube de briquettes obtenues vaporise, d'après MM. Colomer et Lordier, autant que $0^{m3},760$ de charbon.

Un usage plus récent de la sciure et des copeaux de bois consiste à les traiter dans un gazogène à distillation renversée, tel que le gazogène Riché, dans le but d'obtenir un gaz convenable pour le chauffage et la force motrice. A cet effet, on place les copeaux et la sciure dans des cornues verticales fort longues, que l'on charge par le haut et que les gaz du foyer viennent surtout lécher par le bas, où la température atteint son maximum.

Peignages de laines. — Les eaux résiduaires des peignages de laine sont souillées par de la laine brute, du sable, de la terre, du suint, des éléments de savon qui a servi au dégraissage, des huiles qui ont été introduites pour faciliter le peignage, etc.

Ces eaux peuvent se diviser en trois catégories qui doivent être traitées séparément : les eaux de désuintage, les eaux de lissage et les eaux de lavage.

Les eaux de désuintage sont fournies par le lavage à l'eau froide des laines en suint; elles sont recueillies lorsque, après leur passage sur plusieurs laines, elles marquent de 10 à 12° Baumé. Ces eaux évaporées à siccité laissent un résidu que l'on calcine dans des cornues. La calcination fournit un gaz qui peut être utilisé pour l'éclairage, et il reste dans les cornues un corps qui, repris par l'eau, fournit un salin potassique brut contenant environ de 70 à 80 p. 100 de carbonate pur. Habituellement 100 kilos de laine en suint fournissent 5 à 7 kilos de carbonate de potasse brut.

Les eaux de lissage des laines renferment une partie des huiles qui ont été introduites pour faciliter le peignage de la laine et du savon qu'on a employé pour émulsionner ces huiles. Le traitement de ces eaux permet de récupérer une matière grasse qui peut être utilisée à la fabrication des savons et dont le prix varie de 60 à 80 francs les 100 kilos. Cette récupération s'effectue en exprimant le magma qu'on obtient par l'addition aux eaux de lissage, d'une faible quantité d'acide chlorhydrique.

Les eaux de lavage des laines sont les plus difficiles à épurer. Comme leur composition dépend de la nature des laines et du traitement qu'on leur fait subir, il faut que l'industriel détermine au préalable leur composition, c'est-à-dire leur teneur en matières grasses, en matières organiques et en matières minérales solubles ou insolubles.

Au peignage que M. Holden possède à Croix-Wasquehal (Nord), les eaux à épurer présentent par décimètre cube la composition suivante :

	gr
Matières grasses	9,500
— organiques	3,841
— minérales	7,082

Ces eaux sont traitées dans un bassin en tôle, doublé de plomb, où l'on introduit 5 kilos d'acide chlorhydrique de commerce à 22° Baumé, par mètre cube.

Il se forme à la surface de l'eau un magma qui contient la majeure partie de la graisse et des matières terreuses. L'eau claire qui se trouve au-dessous du magma est rejetée après avoir été saturée par de la chaux (environ 150 grammes par mètre cube d'eau). On exprime à chaud le magma qui fournit une graisse non saponifiable et laisse un résidu contenant encore un peu de matière grasse. Ce résidu traité par le sulfure de carbone est exprimé pour recueillir la graisse qu'il contient et laisse finalement un tourteau susceptible, dans certaines circonstances, d'être employé comme engrais. Par un procédé tenu secret, on traite les graisses pour isoler l'acide cérotique des autres acides gras, et on saponifie à l'autoclave les acides oléique et stéarique.

On récupère ainsi 6 kilos de graisse par mètre cube d'eau savonneuse. La graisse valant 25 francs les 100 kilos et le coût de l'acide chlorhydrique et de la chaux pouvant être estimé à 0 fr. 22 par mètre cube d'eau traitée, on voit que l'opération permet de réaliser un bénéfice appréciable.

Digitized by Google

Un traitement intéressant des eaux de lavage des laines est encore celui réalisé par MM. Delattre père et fils, dans leur important peignage de Dorignies-les-Douai. Ce traitement, dont nous nous contenterons d'indiquer le principe, consiste :

1° A procéder à une décantation préliminaire des eaux de lavage, de façon à faire déposer les sables, qui en raison de leur richesse en azote, potasse et produits ammoniacaux, sont utilisés comme engrais ;

2° A séparer les matières graisseuses par de l'acide sulfurique en léger excès et à procéder à la neutralisation de l'acide par de la chaux ;

3° A traiter les résidus graisseux en vue d'obtenir, d'une part, de la graisse « suintine » et, d'autre part, des tourteaux qu'on épuise méthodiquement avec la benzine, de façon à extraire presque toutes les graisses qui y sont incorporées ;

4° A additionner de superphosphate de chaux les tourteaux dégraissés, afin d'obtenir un engrais très riche en matières fertilisantes.

Les matières grasses extraites des eaux de lavage des laines sont utilisées en stéarinerie, en savonnerie et dans la fabrication des huiles de graissage.

Amidonneries. — Le travail des amidonneries consiste à soumettre des graines (blé, maïs, riz) à un trempage préliminaire. Il se produit une fermentation putride. L'amidon est précipité et on le recueille par décantation.

On a ici trois variétés d'eaux résiduaires : l'eau de trempe du maïs chargée d'impuretés, fermentant rapidement et d'une odeur repoussante, l'eau de lavage du riz, l'eau provenant de la décantation.

Lorsque les amidonneries sont placées au voisinage des champs de culture, le sol peut être employé comme épurateur. Les eaux résiduaires se purifient en abandonnant, au profit de l'agriculture, les principes fertilisants qu'elles contiennent en assez grande proportion. Seulement il faut que le terrain ait une perméabilité suffisante et uniforme. Les terrains formés de sable ou de gravier et d'un peu d'argile, se prêtent très bien à l'épuration par irrigation, et ces terrains permettent d'épurer une moyenne de 60 à 100 mètres cubes d'eau par hectare en vingt-quatre heures.

Si l'épuration par le sol n'est pas possible, on purifie chimiquement l'eau au moyen du perchlorure de fer et de la chaux. On filtre le liquide en arrêtant les particules solides au moyen de conduits à chicanes qui forcent ces particules à se déposer. L'eau épurée peut servir de nouveau au lavage des pommes de terre et les tourteaux obtenus comme résidus sont employés comme engrais. Au moyen des filtres Paul Gaillet, de Lille, 2 kilos de perchlorure de fer et 3 kilos de chaux permettent de retirer 13 kilos de tourteaux secs.

Fabriques de colle. — Le traitement des eaux résiduaires des fabriques de colle peut s'effectuer également avec le perchlorure de fer et la chaux. En employant par mètre cube d'eau à traiter deux kilos de perchlorure de fer et 4 à 5 kilos de chaux, on a un dépôt abondant qui se rassemble rapidement et un liquide parfaitement clair, incolore et désinfecté. Le dépôt boueux passé au filtre-presse sert comme engrais.

Travail de la corne. — La corne de mouton et la corne de bœuf servent à la fabrication de peignes et de boutons. Le tronçonnage de la corne brute laisse comme déchet la pointe, et les diverses opérations de la fabrication donnent lieu à la production de poussières et de déchets qui, dans quelques usines, sont considérés comme étant sans valeur.

Il est pourtant possible d'utiliser tous ces déchets et en particulier les fabriques de Labastide-sur-l'Hers, dans l'Ariège, ne laissent rien perdre des résidus de leur fabrication. Elles vendent les pointes de cornes pour la fabrication des manches de couteaux et des tuyaux de pipes. Les autres déchets sont transformés en filaments ténus dans des usines spéciales dont une existe à Larroque-d'Olmes. Ces filaments, mélangés aux poussières, sont livrés comme engrais aux viticulteurs, sous le nom de cornailles-frisons ; ils contiennent près de 14 p. 100 d'azote et sont très appréciés. Leur prix varie entre 20 et 25 francs les 100 kilos.

Toutes les parties de la corne se trouvent ainsi utilisées.

Industries chimiques. — Les développements de la chimie industrielle ont permis de faire rentrer dans le cercle des opérations, des résidus qui, au lieu d'être une cause d'encombrement et d'insalubrité, sont utilisés, régénérés, revivifiés. Nous allons signaler les principaux résultats acquis afin qu'ils servent d'exemple et de stimulant à tous ceux qui veulent, en matière d'industrie chimique, arriver, par l'emploi de tous les résidus de valeur, à produire au plus bas prix possible.

Une des plus belles utilisations des résidus est la régénération du bioxyde de manganèse dans la fabrication du chlore par le procédé Weddon. La solution de ce problème, trop connue actuellement pour que nous la donnions, était d'autant plus importante que le prix du bioxyde de manganèse augmentait par suite de l'emploi de plus en plus considérable de ce corps pour les ferromanganèses utilisés dans la fabrication de l'acier Bessemer.

On sait que le traitement du sel marin ou chlorure de sodium par l'acide sulfurique, fournit du sulfate de soude qui sera utilisé pour la préparation du carbonate de soude et de l'acide chlorhydrique qui, en raison de ses débouchés relativement restreints, est souvent une gêne dans les usines. La réaction indiquée par Deacon et dont les travaux de Hurter, de Kolb et de Hargreaves ont achevé de réaliser l'application, permet d'extraire le chlore de cet acide chlorhydrique. Cette réaction consiste à utiliser la transformation du chlorure cuivrique en oxychlorure par l'action de la chaleur en présence de l'air : le chlorure cuivrique contient deux atomes de chlore, un

Digitized by Google

de ces atomes se dégage quand il passe à l'état d'oxychlorure ; mais celui-ci, en présence du gaz chlorhydrique, repasse à l'état primitif, dégage de nouveau le chlore qu'il a fixé, et ainsi de suite, le sel de cuivre servant d'une façon continue à l'extraction du chlore de l'acide qui se dégage des fours à sulfate.

Un second résidu de la fabrication du carbonate de soude par le procédé Leblanc, la charrée, comme on l'appelle, a été longtemps inutilisé. Ce résidu qui contient, à l'état de sulfure et de sulfate de calcium, tout le soufre du sulfate de soude employé, était très encombrant et dégageait sous des influences diverses de l'hydrogène sulfuré qui occasionnait souvent de graves accidents. De plus, en s'oxydant à l'air, il se transformait en bisulfure soluble et donnait ces liqueurs jaunes qui en arrivant dans les rivières rendaient les eaux infectes. Aussi a-t-on cherché à utiliser ces résidus, et on sait actuellement en extraire le soufre qu'il contient d'une façon satisfaisante. Ce soufre rentre en fabrication concurremment avec la pyrite en tête de la batterie productrice d'acide sulfurique.

La fabrication de la soude par le procédé Solvay vient aussi nous fournir d'intéressants exemples de régénération des résidus. Ce procédé appliqué dès 1855 dans la magnifique usine de Dombasle près Nancy consiste à saturer de gaz ammoniac une solution de sel marin et à traiter le tout dans des appareils appropriés par un courant d'acide carbonique à la pression de 1 1/2 à 2 atmosphères. Dans ces conditions, il se forme du bicarbonate d'ammoniaque, qui réagissant sur le sel marin, donne, par double décomposition, du bicarbonate de soude et du chlorhydrate d'ammoniaque. Le bicarbonate de soude, soumis à l'action de la chaleur, perd une molécule d'acide carbonique qui rentre en travail, et donne du carbonate de soude sec qu'on peut vendre directement ou sous la forme de cristaux après l'avoir fait dissoudre et recristalliser. Quant au chlorhydrate d'ammoniaque, il peut être utilisé de deux façons :

1° Si on traite par la chaux, il dégage l'ammoniaque qu'il contient, ammoniaque qui est à nouveau employée à la saturation de la solution de chlorure de sodium et donne du chlorure de calcium, mais ce chlorure de calcium est un produit presque sans valeur ;

2° Si, au contraire, on traite le chlorhydrate d'ammoniaque par la magnésie, on obtient encore d'un côté l'ammoniaque libre, mais on a comme résidu du chlorure de magnésium, qui, par calcination en présence de l'air, dégage le chlore qu'il contient et qui, dès lors, permet l'annexion à l'usine de la fabrication des chlorures de colorants. Ce dernier procédé, dû à Schlœsing, permet de compléter l'utilisation de tous les sous-produits de la fabrication du carbonate de soude.

Dans la fabrication du sulfure de carbone, il se forme des quantités considérables d'hydrogène sulfuré par suite de l'action du soufre sur l'hydrogène du charbon. On s'est contenté pendant longtemps de se débarrasser de ce gaz toxique en le brûlant sur un foyer incandescent, mais on avait l'inconvénient d'obtenir une grande quantité d'acide sulfureux très gênante et très insalubre. Aux usines de la Mouche et de Saint-Fons, près Lyon, on a récupéré le soufre de l'hydrogène sulfuré en annexant à la fabrication principale du sulfure de carbone, une petite fabrique d'acide sulfurique qui utilise tout l'acide sulfureux résultant de la combustion de l'hydrogène sulfuré.

On peut encore récupérer une partie du soufre contenu dans l'hydrogène sulfuré en brûlant dans des appareils bien établis une partie de l'hydrogène sulfuré avec de l'air employé en proportion suffisante pour ne transformer que la moitié de cet hydrogène sulfuré en acide sulfureux. L'acide sulfureux réagit dans de l'eau tiède sur l'hydrogène sulfuré non décomposé et fournit suivant la réaction connue de l'eau, du soufre et de l'acide pentathionique. A Chauny et dans d'autres grandes usines, l'opération s'exécute dans des fours spéciaux avec une précision très grande. Le soufre formé est condensé dans une chambre en briques. L'excès d'acide sulfureux est absorbé par une solution alcaline et le gaz résidu est dirigé dans la cheminée. Un aspirateur placé à la sortie du condensateur à soufre, attire le gaz sulfureux dans la liqueur alcaline.

Le sulfate de fer peut s'obtenir spécialement avec des résidus. Il suffit pour cela d'attaquer les déchets de fer avec l'acide sulfurique ayant servi à l'épuration du pétrole.

On peut récupérer l'étain contenu dans les déchets de fer-blanc en faisant passer dans des cubilots spéciaux, un courant de chlore sur ces déchets. On produit ainsi du chlorure d'étain. Le chlore est obtenu par le procédé Deacon, c'est-à-dire par l'action du sulfate de cuivre sur l'acide chlorhydrique gazeux, celui-ci résultant de la déshydratation de l'acide ordinaire par l'acide sulfurique concentré.

L'électrolyse a aussi été employée avec succès pour séparer l'étain des déchets et rognures de fer-blanc. Ce procédé permet à la différence du précédent d'obtenir directement de l'étain métallique et des riblons exempts d'étain, vendables aux usines à fer. On prend une dissolution de sel marin à 12 p. 100 que l'on additionne de quelques centièmes de soude caustique. Cette liqueur dissout spontanément l'étain à 40 ou 50° et s'enrichit peu à peu. On doit entretenir l'alcalinité par des additions de soude. Les rognures tassées dans des paniers en fer, servent d'anodes ; des feuilles de fer-blanc forment les cathodes. La densité du courant ne doit pas, d'après M. Le Verrier, dépasser 150 ampères par centimètre carré. La tension faible au début augmente jusqu'à 3 volts à mesure que la dissolution se charge. On doit arrêter quand la concentration est trop grande. On obtient ainsi une certaine quantité de stannate de soude comme sous-

Digitized by Google

produit. Quant à l'étain spongieux déposé, il suffit de le refondre.

Des résidus de pyrite cuivreuse utilisés pour produire l'acide sulfureux qui, dans les chambres de plomb, s'oxyde par l'intermédiaire des oxydes de l'azote pour produire l'acide sulfurique, on peut aujourd'hui, par des procédés spéciaux, retirer le fer et le cuivre. La Société des produits chimiques de Saint-Gobain, qui en matière de progrès industriels marche toujours aux premiers rangs, a récupéré par voie humide à l'état de sulfate de cuivre, les cuivres contenus dans les résidus des fours à pyrite.

On sait que le sulfure de carbone est un puissant dissolvant des corps gras. Cette propriété a été utilisée pour effectuer la récupération des graisses d'un grand nombre de résidus industriels : étoupes et chiffons ayant servi au nettoyage et au graissage des machines, dépôts boueux des huiles traitées par l'acide sulfurique, sciure de bois ayant servi à filtrer les huiles épurées par l'acide sulfurique, dépôts bruns résultant de la saponification sulfurique avant la distillation des acides gras, cambouis, graisses de cuisine, résidus de l'extraction directe de la cire, cretons, résidus de la fusion des suifs bruts pressés.

Plusieurs transformations industrielles dégagent des vapeurs ayant une certaine valeur : on a pu réussir à récupérer ces vapeurs au moyen de hottes à la fois aspirantes et condensatrices, ou de réfrigérants appropriés. Quelques mots sur la récupération des vapeurs mercurielles, de benzine et de gazoléine suffiront pour faire comprendre le mode d'opérer.

Dans les industries où les vapeurs de mercure sont produites à chaud comme chez les doreurs sur métaux, il faut chauffer les pièces à doser sous des hottes bien fermées dont la partie inférieure communique avec un appel d'air du dehors. La partie supérieure doit être formée d'un cône débouchant dans une cheminée d'appel à tirage actif ayant une section de 4 à 7 décimètres carrés suivant sa hauteur. Il est bon qu'après la sortie de la hotte le conduit s'incline légèrement de bas en haut sur une longueur de 3 mètres environ et se raccorde ensuite par un angle arrondi au tuyau vertical d'échappement qui ne doit pas avoir d'autre destination. La partie basse doit être garnie de tôle ou de fonte afin que le mercure condensé soit rassemblé dans une cavité d'où il puisse facilement être extrait.

La benzine peut, comme nous l'avons indiqué en parlant du traitement des eaux de lavage des peignages de laine, servir à achever l'extraction des graisses contenues dans les tourteaux. A cet effet, les tourteaux sont enlevés des filtres-presses, séchés, broyés et introduits dans une série de cylindres de 2 mètres de haut et 1 mètre de large, où s'effectue un épuisement méthodique par la benzine. La benzine qui doit être pure, passe d'abord dans les cylindres contenant les tourteaux les plus épuisés pour arriver progressivement aux tourteaux dont la teneur en matières grasses augmente peu à peu et enfin aux tourteaux bruts. On arrête l'introduction de la benzine, lorsque celle qui vient de passer sur les tourteaux ne donne plus de graisses par évaporation sur une plaque de verre. A ce moment, on écoule la benzine dans un réservoir central et on vaporise celle qui imprègne encore les tourteaux au moyen d'un jet de vapeur; la benzine est ensuite condensée dans un réfrigérant, et de là elle retourne au réservoir central. La benzine chargée de graisse est envoyée dans un distillateur où l'on sépare la benzine par condensation de ses vapeurs dans un réfrigérant, et de là on la fait passer dans un réservoir central, où elle est prête à resservir de nouveau.

Un intéressant exemple de la récupération de la benzine dans les fabriques de tissus imperméables a été, il y a cinq à six ans, imaginé par M. Rousseau. Nous rappellerons que l'imperméabilisation des tissus s'effectue en appliquant sur leur surface un enduit obtenu en dissolvant le caoutchouc dans la benzine. L'enduit devant être appliqué chaud, il se dégage d'abondantes vapeurs de benzine qui exercent une influence destructive sur les tissus à imperméabiliser et sont malsaines pour les ouvriers. Pour éviter ces inconvénients et aussi la perte de la benzine, M. Rousseau a disposé au-dessus des tables à vapeur une hotte placée assez haut pour permettre la manutention du tissu en fabrication. A la partie supérieure de la hotte est disposé un aspirateur qui recueille les vapeurs de benzine et les refoule dans un serpentin placé dans une bâche remplie d'eau froide. L'arrivée d'eau se fait à la partie supérieure de la bâche, afin d'obtenir un refroidissement s'augmentant graduellement. La quantité d'eau à employer est d'ailleurs variable mais toujours assez importante, la condensation devant se faire rapidement. On recueille ainsi la presque totalité des benzines récupérées. Celles-ci peuvent s'employer de nouveau dans la fabrication en les mélangeant à des benzines neuves.

L'extraction des corps gras, qui se fait par le sulfure de carbone ou par la benzine, peut aussi s'effectuer par la gazoline. Les appareils à épuisement Donard et Boulet permettent d'arriver à ce résultat sans danger, en effectuant la distillation de l'essence par la vapeur d'eau en vase clos, puis la condensation de la gazoline, qui, après épuisement de la graisse, se trouve régénérée et peut resservir sans perte appréciable à une nouvelle opération.

Tels sont les principaux modes d'utilisation des résidus et de récupération des dissolvants. Les procédés indiqués peuvent, convenablement modifiés, être appliqués à des industries autres que celles que nous avons indiquées. Il est d'ailleurs possible de poser quelques règles générales relativement à l'utilisation des déchets de fabrication. En premier lieu, tout résidu doit être soumis à l'analyse afin de déterminer les éléments qu'il contient. Si un ou plusieurs des éléments ont, soit par

Digitized by Google

eux-mêmes, soit par leurs combinaisons, une valeur marchande suffisante, il faudra chercher à les isoler par un traitement dont la dépense soit relativement faible par rapport à la valeur des produits. Lorsque aucun des éléments n'a pas lui-même une valeur considérable, il faudra, une fois l'analyse faite, comparer la composition du résidu à la composition moyenne des combustibles, des engrais, des matières servant à l'alimentation des animaux, des matériaux de construction, et à tous autres corps ou denrées susceptibles d'utilisation. Deux cas peuvent se présenter : 1° où le résidu renferme dans des proportions à peu près égales tous les principes d'un composé utilisable, et alors il peut en général servir aux mêmes usages que le composé connu; 2° où le résidu par rapport au composé dont il diffère le moins, manque de tel ou tel principe et alors il peut se faire que par des additions réalisées à peu de frais on puisse le transformer en corps susceptibles d'être employés comme aliments pour les animaux, comme engrais pour le sol, comme matériaux de construction, etc.

Le problème de la récupération d'un produit de valeur utilisé industriellement est un peu différent. C'est ici qu'il y a lieu de faire intervenir, en dehors des principes de l'analyse chimique, la connaissance des réactions qui pourront permettre d'isoler, de précipiter, de condenser l'excès de la solution ou de la vapeur qui n'a pas été absorbée dans la transformation industrielle.

En résumé, l'utilisation rationnelle des résidus de l'industrie est du domaine de la chimie. Il faut donc que les industriels français aient de plus en plus recours aux connaissances scientifiques et que les laboratoires de nos facultés deviennent des succursales des usines. Il faut surtout, comme l'a si bien dit M. Fleurent, dans son Étude sur les grandes industries chimiques à l'Exposition de 1900, que nos fabricants suppriment tout crédit à cette vieille formule : « Il y a loin de la théorie à la pratique », ce qui sous-entend qu'il y a loin de l'expérience du laboratoire à l'expérience industrielle, ou que les lois qui président à l'une ou à l'autre ne sont pas tout à fait les mêmes. Rien n'est plus faux que cette affirmation ; tous les progrès industriels accomplis depuis cinquante ans le démontrent péremptoirement, et il ne serait pas possible, certainement, de citer un seul exemple d'un procédé, étudié sérieusement dans le laboratoire, qui n'ait, si les conditions économiques en permettent l'emploi, donné industriellement les résultats observés quand, bien entendu, on en a conduit attentivement l'établissement.

PAUL RAZOUS.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Léman, Monographie limnologique, par P.-A. FOREL, t. III, 1re livraison. — Un vol. gr. in-8° de 411 pages. Lausanne, F. Rouge, éditeur.

L'éminent naturaliste suisse poursuit, et va bientôt achever, l'œuvre qu'il a entreprise. La seconde livraison du troisième volume terminera, en effet, cette importante monographie. La première, que nous avons sous les yeux, est consacrée à la biologie du Léman.

Comme on peut bien l'imaginer, M. Forel n'est pas homme à se contenter de faire l'inventaire des espèces animales et végétales qui vivent dans le Léman, ou autour de lui. Il joint à sa liste des observations personnelles des plus intéressantes, sur la manière de faire la chasse ou la pêche, ou sur les mœurs des animaux. A propos des hirondelles, il donne les dates d'arrivée à Morges depuis 1875 : les dates extrêmes sont le 15 mars et le 9 avril; mais les dates de mars l'emportent beaucoup sur celles d'avril. A signaler des cas de mortalité extraordinaire parmi ces jolis oiseaux, dus à l'inclémence de la saison : c'est ce qui a eu lieu en avril 1812 et en avril 1816, beaucoup de ces migrateurs ayant été tués par un retour offensif du froid ; d'autres, en 1885, le 30 septembre, ayant été tués par des froids précoces. A Vevey, on ramassait les cadavres à la pelle.

Autre chapitre intéressant : celui qui concerne le cygne du Léman (*Cycnus olor*, cygne à bec rouge, ou cygne tuberculé). L'espèce fut importée en 1837 : un conducteur de diligence apporta de Paris un couple qui fut acheté par la ville de Genève et logé derrière l'Ile de Jean-Jacques Rousseau. La paire se multiplia : ses descendants firent de même, d'où la tribu qui vit dans le port de Genève sans s'en éloigner, bien qu'absolument libre de ses mouvements. En 1858, Genève fit don d'un couple de ses cygnes à Vevey. Mais le mâle devint veuf. Il quitta Vevey et fut s'établir à Morges. La solitude lui pesant, il alla chercher compagne à Genève ; l'union fut bénie, et de ce couple descendent tous les cygnes qui peuplent le lac en dehors de la rade de Genève. Au total, il y a 150 ou 200 cygnes, sur le Léman. Ils forment un certain nombre de tribus ou familles ayant chacune son habitat où elle ne tolère pas l'établissement d'individus venant de familles voisines. Les intrus sont reçus de la façon la plus violente, et massacrés, à l'occasion, s'ils ne se retirent à temps. Nos lecteurs savent — car nous les avons entretenus de la question — qu'une variété intéressante de faux albinos a pris naissance parmi ces cygnes, en 1868 environ, et qu'elle persiste. M. Forel donne sur cette variété d'abondants renseignements.

Le nombre d'oiseaux de mer qu'on peut rencontrer dans la région du Léman, est considérable. Le plus souvent, ce ne sont que des visiteurs très occasionnels, et dont la présence est rarement constatée : tel est le cas pour le pétrel fulmar, le thalassidrome tempête, trois ou quatre stercoraires, et certains goélands et mouettes. L'eider aussi, qui est un oiseau essentiellement marin. La chose est moins surprenante pour l'hirondelle de mer, qui se rencontre assez souvent au voisinage des fleuves

Digitized by Google

et des lacs, et qui voyage de l'Afrique au nord de l'Europe : mais elle surprend plus de la part de l'eider qui est un oiseau essentiellement marin, et aussi du goéland marin, bien que ce soit un migrateur. On ne voit pas bien non plus pourquoi le guillemot à capuchon s'enfonce si avant dans les terres : habitant de haute mer, il ne gagne la terre ferme que lors de la ponte, et le pétrel fulmar, aussi, n'aborde guère les continents. Un oiseau dont la présence étonne moins est la mouette rieuse. Elle se rencontre auprès de toutes les eaux continentales, en effet. Au Léman, sa présence est constante, il y en a toujours quelques milliers d'individus. M. Forel ne pense toutefois pas qu'elle y soit stationnaire. Elle ne paraît pas nicher sérieusement au Léman, il est plus probable que des bandes de cet oiseau passent un certain temps autour du Léman, puis vont plus loin, remplacées par de nouveaux vols. Le Léman serait une façon de ville cosmopolite, où les étrangers viendraient en toute saison. On y verrait toujours des étrangers, mais ce ne seraient pas toujours les mêmes. Cette manière de voir — en ce qui concerne les mouettes — est rendue fort vraitemblable par ce fait que si ces oiseaux sont toujours abondants sur le Léman, ils ne s'y reproduisent que rarement. Il ne semble pas y avoir d'arrivées, ou de départs en masse, ou au moins en bandes considérables. Necker les faisait arriver vers le 10 juillet ; il en arriverait aussi en hiver, mais personne ne signale de départs bien marqués. Et la conséquence est qu'en toute saison la mouette est abondante sur le Léman. Le goéland à pieds bleus est assez fréquent en hiver ; la mouette tridactyle vient parfois en nombre, mais il s'agit d'oiseaux égarés, chassés par la tempête. Plusieurs grèbes passent l'hiver sur le Léman : deux espèces — le huppé et le castagneux — y nichent parfois. Les grèbes faisaient autrefois l'objet d'une chasse assez ardente, mais la mode n'est plus à la fourrure de grèbe. Il est certain, toutefois, que le grèbe du Léman était particulièrement apprécié, et se payait plus cher que les peaux d'autre provenance.

Au point de vue du poisson, le Léman est fort bien pourvu. Il possède des espèces indigènes excellentes : la féra, l'omble-chevalier, la gravenche, la perche, etc., et d'autres, acclimatées, comme l'*Eupomotis* (la perche soleil) introduite en 1898 ; le poisson doré de la Chine, la marène (introduite d'Allemagne en 1881), le corégone blanc des Etats-Unis, importé entre 1883 et 1886, mais on ne sait encore avec quel succès ; le saumon, rare encore, introduit en 1852, en 1857 et en 1863 ; et enfin l'anguille, très rare. Pas grand'chose à dire des insectes, crustacés, mollusques et infusoires — ces derniers nombreux. A signaler une race d'écrevisses rouges. Les individus de cette couleur sont rares : on en trouve 2 p. 100 de normaux.

Dans la flore du Léman, il y a beaucoup d'éléments curieux. Parmi les nombreux Potamogéton, il en est un — le *pectinatus* — qui est fort intéressant par les variations de son aire d'extension et par son polymorphisme. L'*Elodea* du Canada aussi est là, introduit vers 1880. Chose à signaler, après une période où cette espèce a paru vouloir tout envahir, et prendre la place des plantes indigènes, l'*Elodea* s'est calmée, et végète de façon plus modérée. Il sera intéressant de voir si cette plante, qui ne se reproduit qu'asexuellement — un seul sexe existe en Europe — pourra se perpétuer indéfiniment sur notre continent. L'observation a sa valeur au point de vue biologique, et sans doute les naturalistes suisses auront soin de surveiller les événements. Mais nous ne pouvons nous attarder aux 355 espèces d'animaux et aux 373 végétaux qui forment, d'après les laborieuses études de M. Forel, la faune et la flore du Léman. Il nous faut signaler toutefois de manière spéciale les considérations de l'éminent savant suisse sur les sociétés lacustres.

Par sociétés, il entend des groupements d'animaux et de plantes qui forment des assemblages qu'on ne trouve que dans des milieux déterminés. Il y a donc deux éléments en cette affaire : des milieux différemment caractérisés par leurs conditions physicochimiques, et dans chaque milieu, un assemblage caractéristique et spécial de plantes et d'animaux. Les sociétés et les milieux sont au nombre de trois, pour M. Forel. La société littorale — qui va du rivage jusqu'à la profondeur de 20 ou 25 mètres — occupe un milieu qui est géologiquement et physiquement varié, qui est mouvementé, largement éclairé, à eau de température variable, et de propreté variable aussi ; la société littorale est faite principalement d'organismes des eaux apportées au lac par les torrents et ruisseaux, et d'organismes des eaux littorales de lacs étrangers, apportés par des oiseaux migrateurs. Dans le milieu abyssal, froid, sombre, tranquille, qui est constitué par les parties profondes du lac, on trouve certains organismes littoraux sans doute, mais un élément spécial s'y rencontre : des organismes cavicoles provenant d'eaux souterraines entrant dans le Léman sous forme de sources sous-lacustres. Enfin nous avons la société pélagique, habitant tout ce qui n'est ni le bord ni le fond du lac : société très cosmopolite, très semblable à celle qu'on trouve dans la même région de tous les lacs. Les organismes qui la composent proviennent de lacs étrangers, apportés par les oiseaux migrateurs.

Il faut lire avec soin toute l'étude que consacre M. Forel à ces trois sociétés et aux trois milieux correspondants. Car ce n'est plus ici de l'histoire locale, c'est de la philosophie générale. Le cas particulier considéré par M. Forel prête aux développements et aux considérations biologiques de l'ordre le plus général : il ne s'agit plus du Léman, il s'agit d'un des chapitres les plus intéressents de la biologie. Le propre des esprits philosophiques est de poser, à propos des plus petits faits, et des sujets en apparence les plus insignifiants, les questions les plus hautes, il eût été surprenant qu'un biologiste tel que M. Forel ne trouvât pas, à propos d'un sujet qui d'ailleurs n'a rien d'insignifiant, l'occasion de poser et d'aborder des problèmes de grande envergure.

Et le lecteur, tour à tour promené par M. Forel dans les détails de petites observations ingénieuses, dans l'analyse de petits faits variés, et dans les spéculations de l'ordre le plus général, ne peut que souhaiter de voir paraître bientôt la dernière partie de cette œuvre importante qui, partie de la géologie et de l'hydrologie, aboutira, par la biologie, à l'histoire, à l'économique et à la sociologie.

Digitized by Google

De l'expérience en géométrie, par C. de Freycinet. — Un vol. in-8° de 175 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 4 francs.

L'auteur classe nettement la géométrie parmi les sciences physico-mathématiques et il s'applique à démontrer que les axiomes géométriques sont en réalité des *lois naturelles* ou des vérités déduites de l'observation du monde extérieur. Ce qui différencie les expériences géométriques des expériences physiques proprement dites, c'est que les premières sont toujours suiviee d'un travail d'abstraction ou d'épuration qui n'existe pas en physique; ainsi les objets matériels à l'aide desquels nous vérifions les propriétés fondamentales de la ligne droite et du plan sont conçus par nous comme amenés à cet état idéal où ils n'ont plus ni imperfections de forme ni altérations accidentelles. En second lieu nous faisons intervenir la notion de l'infini, qui n'est jamais invoquée en physique. Nous supposons des lignes et des surfaces infinies, tandis que nous n'imaginons pas — et que nous n'avons pas besoin d'imaginer — des forces, des masses, des températures infinies. Ces circonstances, jointes à l'extrême simplicité des expériences géométriques (accomplies dès notre enfance et pour ainsi dire à notre insu), font que nous sommes tentés d'en oublier le caractère et que nous attribuons parfois à la raison pure les vérités puisées au contact du monde extérieur. Notamment le fameux postulatum d'Euclide, sur les parallèles, dont on a si longtemps et si vainement cherché la justification logique, est un fait d'expérience, dont l'énoncé doit figurer parmi les axiomes géométriques.

Dans un premier chapitre, intitulé *Concepts de la géométrie*, l'auteur passe en revue les principales définitions dont il a fait ressortir l'origine expérimentale. Le deuxième chapitre est consacré à l'examen des six lois naturelles ou *Propriétés géométriques*, qui servent de bases à la science. Dans un troisième et dernier chapitre, *Du problème géométrique*, l'auteur montre que les découvertes modernes et particulièrement les grandes inventions de Descartes et de Leibnitz n'ont nullement altéré le caractère primitif de la science, qui reste purement physique en son principe; les développements rationnels ou analytiques ont seuls pris plus d'extension et les méthodes ont atteint un degré de généralité que n'avaient pas celles des anciens. A propos de la trigonométrie, qui n'est qu'un chapitre de la géométrie, puisqu'elle est tout entière dans l'étude des relations entre les côtés et les angles du triangle, l'auteur regrette qu'une étude aussi simple et en somme aussi facile que le trigonométrie, ne soit pas enseignée à sa place, dans la géométrie ordinaire. Elle serait, en effet, mieux comprise et plus volontiers cultivée.

Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perception mechanischer Reize, par G. Haberlandt. — Un vol. gr. in-8° de 164 pages avec 6 planches. Leipzig, W. Engelmann.

L'œuvre très intéressante que publie M. Haberlandt — à qui la Botanique doit déjà des travaux de grande valeur — traite des réflexes que présentent les végétaux sous l'influence de l'excitation tactile, et des mécanismes récepteurs en particulier; les voies de transmission et les organes moteurs sont plutôt laissés de côté; il s'agit ici des organes sensitifs, des organes de perception. Ceux-ci sont très variés. Les plus simples sont les papilles tactiles, telles que celles des opuntia par exemple : une petite saillie conique d'une cellule épidermique, que traverse un filament protoplasmique; ou bien encore celles des Berbéris. Chez certains *Catasetum*, les choses sont plus complexes. Ailleurs, la nature des organes diffère : c'est ce qui a lieu dans les fossettes tactiles que Peffer a signalées chez certaines vrilles : M. Haberlandt les discute avec détail, indiquant ainsi l'effet renforçateur qu'exercent, dans certains cas, les cristaux qui sont joints à l'appareil récepteur. Au total, l'éminent botaniste allemand passe en revue tous les organes sensitifs tactiles, actuellement connus; et son travail constitue l'œuvre la plus complète et la plus importante que nous possédions sur cette intéressante matière. Il permet en effet de se rendre compte des différents types d'organes tactiles existant dans le monde végétal; il permet encore une comparaison, fort intéressante, avec les organes similaires chez le monde animal, car, dans un dernier chapitre, M. Haberlandt rapproche les animaux et les plantes, au point de vue spécial où il s'est placé; et il montre que les organes tactiles qui se rapprochent le plus, chez les animaux, de ceux qu'on trouve chez les plantes, sont ceux qu'on rencontre chez les insectes. Cette excellente monographie intéresse les physiologistes autant que les botanistes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

4-11 mai 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. A. Pellet* adresse une note **sur la fonction Γ et ses analogues.**

— *M. Émile Borel* envoie une note **sur l'approximation des nombres par des nombres rationnels.**

ASTRONOMIE. — *M. Charles Nordmann* a repris, pour ces trente dernières années, l'étude de Köppen **sur la période des taches solaires et les variations des températures moyennes annuelles de la terre.** Du tableau qu'il est parvenu à dresser pour la période de 1870 à 1900, il résulte que la température terrestre moyenne subit une période sensiblement égale à celle des taches solaires : l'effet des taches est de diminuer la température terrestre moyenne, c'est-à-dire que la courbe qui représente les variations de celle-ci est parallèle à la courbe inversée de la fréquence des taches solaires.

— M. Lœwy présente une étude de *M. Jean Mascart* **sur les perturbations séculaires.**

MÉTÉOROLOGIE. — Dans une note du 17 novembre dernier, *M. Esclangon* avait indiqué les circonstances particulières qui avaient accompagné l'apparition des **lueurs crépusculaires observées à Bordeaux**, fin octobre 1902. Or ces lueurs, visibles le matin seulement après le 2 novembre, ont réapparu le soir dans la deuxième quinzaine de ce mois et se sont montrées pour ainsi dire pendant tout l'hiver, mais d'une façon intermittente jusque dans

Digitized by Google

le mois d'avril. Leur intensité seule, comparée à celle des premières apparitions, avait beaucoup diminué.

Elles ont été observées soigneusement chaque fois que l'état du ciel l'a permis, et plus de 60 observations ont été faites avec le concours de MM. Courty, Kromm et Godard. Les jours de beau temps, où les crépuscules n'ont pas paru colorés, sont de beaucoup les plus rares, mais l'allure toute capricieuse du phénomène n'en est pas moins remarquable; tantôt disparaissant brusquement après plusieurs jours d'apparitions consécutives pour revenir le lendemain, tantôt se montrant le matin et restant invisible le soir. Outre l'intensité tout exceptionnelle du début, les observations montrent deux ou trois recrudescences secondaires: fin décembre avec une intensité comparable à celle des premiers jours, fin janvier et vers le 20 mars.

Enfin elles conduisent l'auteur à considérer l'hypothèse de poussières répandues dans l'atmosphère comme insuffisante pour rendre compte de toutes les particularités observées, surtout pour expliquer l'allure discontinue des apparitions. Tout au moins faudrait-il lui adjoindre, dit-il, la nécessité de circonstances météorologiques particulières, capables de favoriser la production du phénomène. Peut-être même les lueurs de 1902-1903 ne sont-elles que l'exagération d'un phénomène purement météorologique. M. Esclangon fait remarquer que la pression barométrique a été cet hiver particulièrement élevée et ajoute que des lueurs analogues ont été observées dans les Alpes, en Suisse et sans doute ailleurs. Elles indiquent, dit-il, un trouble manifeste dans la transparence de l'air.

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* fait une communication **sur les ondes du second ordre** par rapport à la vitesse au sein des milieux vitreux, doués de viscosité et affectés de mouvements finis.

— *M. G. Kœnigs* adresse une note **sur le mouvement relatif de la pièce et de l'outil dans la taille des profils des mécanismes.**

PHYSIQUE. — *MM. Gaiffe* et *Gunther* décrivent **un dynamomètre de transmission** donnant directement la puissance en kilogrammètres.

— *M. Georges Meslin* indique **une théorie du dichroïsme magnétique et électrique** que présentent certaines liqueurs, dichroïsme qu'il a étudié dans ses deux notes des 6 et 24 avril 1903.

ÉLECTRICITÉ. — Dans de nouvelles expériences **sur la répulsion de la lumière anodique par les rayons cathodiques,** *M. Salles* a réalisé un dispositif tel que l'anode se trouvant à l'abri du rayonnement cathodique, la lumière anodique puisse être parfaitement observable.

ÉLECTROCHIMIE. — A la suite des recherches qu'il avait entreprises avec *M. Barillet* sur les électrodes bipolaires, *M. André Brochet* a poursuivi l'**étude des diaphragmes métalliques,** qui en est la suite naturelle. Il présente aujourd'hui les résultats de ce dernier travail, à l'occasion d'une récente publication de M. Danneel sur ces deux sujets.

THERMOCHIMIE. — Dans une note ayant pour titre: **quelques propriétés physiques du triméthylcarbinol,** *M. de Forcrand* fait connaître et la chaleur de solidification et celle de volatilisation de cet alcool.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Guntz* appelle l'attention **sur la chaleur de formation de quelques composés du baryum,** sujet sur lequel on ne possédait encore aucune donnée. Les résultats qu'il vient d'obtenir expliquent ceux qu'il a antérieurement signalés, en étudiant les équilibres qui se produisent entre l'hydrogène, l'azote et l'ammoniaque, dans l'action de ces composés sur le baryum.

— *M. Ventre-Pacha* adresse une note **sur une burette et un compte-gouttes rationnels, pour dosages manganimétriques et autres dosages volumétriques.**

CHIMIE ORGANIQUE. — On sait que, depuis 1878, *M. G. Gustavson* a signalé les combinaisons du chlorure d'aluminium avec les carbures aromatiques, ainsi que les conditions qui déterminent cette synthèse. Quelques observations récentes l'amènent aujourd'hui à reprendre cette étude. Après avoir décrit, dans le *Journal Soc. chim. russe*, les combinaisons qui se forment par l'action du bromure et du chlorure d'éthyle sur le bromure et le chlorure d'aluminium, il étudie **les composés de chlorure d'aluminium à fonction de ferment.**

— Les recherches de *M. P. Carré*, relatives à l'**action de l'acide phosphoreux sur l'érythrite,** montrent que cet acide agit comme un déshydratant beaucoup moins énergique que l'acide phosphorique.

— Les recherches de *MM. Œchsner de Coninck* et *Raynaud* **sur les acides organiques** ont pour but d'étudier la stabilité relative des acides formant les premiers termes de la série formique et d'expliquer le mécanisme de la décomposition, par l'acide sulfurique, des acides benzoïque et phtalique.

— Dans un travail antérieur, *MM. Ernest Charon* et *Edgar Dugoujon* avaient démontré que le chlorure de cinnamylidène fonctionnait comme un chlorure d'acide et était comme tel, décomposé, par l'eau à froid. Ils avaient, de plus, mis en évidence le fait que cette propriété particulière était due à la double liaison voisine du groupement $CHCl^2$.

Dans leur note d'aujourd'hui ils apportent de nouveaux faits, démontrant qu'il y a un rapport entre le caractère non saturé de la molécule et la stabilité du groupement $CHCl^2$.

Cette note a pour titre: **les chlorures de chlorocinnamylidène et de bromocinnamylidène.**

— *M. Emm. Pozzi-Escot* adresse une note intitulée: **quelques remarques sur la nature des diastases.**

— Une communication de *M. R. Fosse*, **sur les transformations des éthers diphénylcarboniques et monophénylsalicyliques** montre que, lorsqu'on chauffe du carbonate de phényle $CO^3(C^6H^5)^2$ en présence de carbonate neutre de sodium, on voit de grosses bulles de gaz se former sur le dépôt de sel alcalin et venir crever à la surface du liquide. On obtient ainsi un dégagement abondant d'anhydrique carbonique, accompagné de vapeurs de phénol. Cette réaction commence bien au-dessous du point d'ébullition de l'éther phénylique, elle est due à la présence de CO^3Na^2.

— **Un nouveau phénol diiodé.** — Dans plusieurs communications antérieures, *M. P. Brenans* a étudié les dérivés diiodés du phénol $C^6H^3-OH-I^2$ 1.2.4, 1.2.6, 1.3.6, 1.3.5; sa nouvelle note a pour objet de faire connaître un cinquième isomère, le diiodophénol $C^6H^3-OH-I^2$ 1.3.4. Il l'a obtenu en partant de la paranitraniline monoiodée $C^6H^3-AzH^2-AzO^2-I$ 1.4.2, par la succession de certaines transformations.

— *M. E. Roux* fait connaître **deux bases nouvelles dérivées des pentoses,** *l'arabinamine* et la *xylamine*, qu'il a obtenues, en réduisant les oximes de l'arabinose et du xylose par la même méthode que celle qu'il a employée, avec M. Maquenne, pour le glucose.

Digitized by Google

— Dumas avait montré que la potasse ou plutôt la chaux potassée agit, à une douce chaleur, sur la glycérine, en donnant de l'acétate et du formiate de potassium, de l'eau et de l'hydrogène. *M. A. Buisine* a repris l'étude de cette réaction dans des conditions de température parfaitement déterminées, en recueillant, mesurant et analysant le gaz hydrogène formé. Il a obtenu ainsi, par l'action de la glycérine sur la chaux potassée, trois réactions différentes, suivant qu'on a chauffé à 220° — 250°, à 250° — 280° et à 280° — 320°. Le gaz qui s'est dégagé était de l'hydrogène pur, dont le volume a varié notablement d'une réaction à la suivante.

De plus, il a pu appliquer ces réactions au dosage de la glycérine par le volume de l'hydrogène dégagé.

CHIMIE ANIMALE. — A la suite de ses recherches sur l'arsenic normal dans l'organisme, *M. Gabriel Bertrand* avait pensé que ce métalloïde est, ainsi que le carbone, le soufre ou le phosphore, un élément constant de la cellule vivante ; que, au lieu d'être localisé dans certains organes, comme pensait l'avoir établi M. Arm. Gautier, il existe au contraire dans tous les tissus. M. Bertrand a été conduit ainsi à rechercher l'arsenic dans l'œuf de la poule.

Les résultats qu'il a obtenus montrent que toutes les parties dudit œuf contiennent des quantités appréciables d'arsenic, mais que c'est le jaune qui, de beaucoup, est le plus riche. Sur 1/200 de milligramme, trouvé en moyenne dans un seul œuf, la moitié, jusqu'aux deux tiers, appartient au jaune. Quant au blanc, au contraire, il est le plus pauvre.

Enfin, malgré son faible poids, la membrane coquillière renferme à peu près autant et quelquefois plus d'arsenic que le blanc. C'est dire que cette substance, de nature kératinique, est relativement très riche en métalloïde. Avec certains œufs, il a suffi à l'auteur d'attaquer 0gr,15 de membrane coquillière, correspondant à un seul œuf, pour obtenir un bel anneau arsenical.

M. Gabriel Bertrand ajoute que ces résultats, différents de ceux qui ont été publiés antérieurement, n'ont pu être obtenus, qu'en raison de l'extraordinaire sensibilité de sa méthode de recherche. Ils confirment, dit-il, l'existence et le rôle probable de l'arsenic dans toutes les cellules vivantes et autorisent à tirer, en toute certitude, les conséquences qui découlent de cette observation.

— *MM. R. Lépine* et *Boulud* communiquent les résultats de leurs nouvelles recherches sur l'acide glycuronique du sang, à savoir, entre autres faits, que :

1° Cet acide existe *exclusivement* dans les globules du sang ;

2° Il n'y a pas lieu de faire une distinction radicale entre l'acide glycuronique spontanément réducteur et celui qui ne l'est pas ;

3° Quelle que soit la conjugaison dans laquelle il est engagé, l'acide glycuronique subit, dans le sang, de notables variations de quantité, alors même que les conditions de l'animal ont peu changé, en apparence.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — La formation du pigment mélanique dans les tumeurs du cheval. — Sachant que la mélanine ou pigment noir de l'œil, de la peau, etc., a été assimilée, de longue date, aux points de vue physique et chimique, à la mélanine des seiches, qui constitue 78 p. 100 de ces Mollusques (Prout), *M. C. Gessard* a recherché si l'analogie se poursuit sur le terrain biologique, et si les récentes acquisitions de la science sur le mécanisme de formation du noir des Céphalopodes pourraient s'appliquer à la production de ce pigment chez les autres animaux.

Ce sont les tumeurs mélaniques du cheval qui ont servi à ses recherches, dont la conclusion est la suivante : chez les chevaux et chez les seiches, c'est le même mécanisme biochimique qui produit le noir ; il comprend deux agents : une diastase oxydante et un chromogène. Mais il existe un point de dissemblance qui complique l'étude des tumeurs mélaniques.

BIOLOGIE GÉNÉRALE. — D'une étude sur la croissance de diverses espèces animales, *Mlle M. Stefanowska* détache un graphique touchant la croissance en poids de deux souris blanches (un mâle et une femelle), nées et élevées en été, et nourries de pain blanc trempé dans du lait ainsi que de grains de froment.

EMBRYOLOGIE GÉNÉRALE. — Il résulte des nouvelles expériences de *M. Georges Bohn*, touchant l'influence des rayons du radium sur les œufs vierges et fécondés et sur les premiers stades du développement, que lesdits rayons agissent sur la chromatine du noyau : suivant la durée de l'exposition, ils augmentent son activité ou bien ils la détruisent. Ils tuent les spermatozoïdes, amas de chromatine nus, mais ils excitent la chromatine de l'ovule protégée par du protoplasma, déterminant la *parthénogenèse*. Ils confèrent à la chromatine de l'œuf fécondé des propriétés durables, qui ont leur retentissement sur l'organisme au moment où celui-ci est en voie de croissance et de rénovation (métabolisme).

Ces rayons ne semblent pas avoir une action spécifique sur des tissus déterminés. Ils agissent sur l'ectoderme des têtards de Batraciens et sur l'endoderme des *gastrula* d'Oursins, car l'un et l'autre sont en voie d'évolution et de différenciation.

Des expériences encore inédites ont montré à l'auteur qu'ils ont peu d'action sur les Hirudinées adultes, dont les tissus sont en quelque sorte immuables. Chez l'homme, la peau, qui est en voie de rénovation perpétuelle, est atteinte, mais pas le muscle. Toutefois on peut se demander pourquoi certains éléments permanents de l'organisme, les cellules nerveuses, par exemple, sont sensibles à ces radiations ? M. Bohn espère répondre prochainement à cette objection.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — Une note de *MM. Victor Henri* et *Larguier des Bancels* sur la loi de l'action de la trypsine sur la gélatine, montre :

1° Que la variation de la conductibilité électrique est régulière et qu'elle se produit suivant une courbe qui se ralentit continuellement avec le temps ;

2° Que, dans les premières minutes, la variation est la même pour deux concentrations différentes en gélatine (à 5 p. 100 et à 2,5 p. 100) ; d'où il suit que la vitesse de digestion au début est la même pour deux concentrations différentes en gélatine.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *M. Pierre Lesage* donne la description de l'appareil que ses études de biologie l'ont mis dans la nécessité de construire pour mesurer la tension de la vapeur d'eau dans l'air expiré : un hygromètre respiratoire.

BOTANIQUE. — Une étude complète du liber a conduit *M. G. Chauveaud* à constater l'existence d'un nouvel appareil sécréteur chez les Conifères, appareil dans lequel les produits s'accumulent à l'intérieur des éléments sécréteurs qui constituent de véritables *laticifères*. Bien plus, dit l'auteur, on peut distinguer deux sortes de ces laticifères : les uns formés d'éléments plus ou moins allongés, disposés en files (*laticifères articulés*) ; les autres

Digitized by Google

formés d'un seul élément de longueur indéfinie, mais non ramifiés (*laticifères continus*). Ces deux sortes peuvent se rencontrer dans la même espèce, chez le cèdre par exemple.

— *M. Louis Matruchot* présente des **cultures pures de deux espèces importantes de truffes** : la truffe du Périgord (*Tuber melanosporum*) et la truffe de Bourgogne (*Tuber uncinatum*). Ce sont des cultures de mycélium truffier à l'état isolé et pur, qu'il est parvenu à réaliser, et dont la production à volonté, et en quantité illimitée, de mycéliums truffiers permet d'entrevoir certaines améliorations possibles dans la culture industrielle de la truffe.

On sait que, dans les pays naturellement truffiers, l'établissement des trufflères, par plantation de chênes, n'est pas sans comporter de grands aléas. En effet, avant que les chênes donnent des truffes, il s'écoule toujours une période d'incubation de huit, dix, quinze et parfois vingt années ; certains arbres restent même indéfiniment stériles ; de plus, la répartition de la truffe dans les truffières est irrégulière et comme capricieuse. Par des semis appropriés de mycélium truffier, on peut espérer aujourd'hui rendre plus assurée, plus précoce et plus régulière la culture de la truffe, devenue ainsi plus rationnelle. On pourra aussi chercher à cultiver la truffe du Périgord, plus estimée que la truffe de Bourgogne, dans toutes les régions où cette dernière croît spontanément.

— Un pli cacheté de *M. Émile Boulanger*, en date du 10 décembre 1900, fait connaître les premiers résultats de ses **recherches sur la culture de la truffe**. L'auteur y déclare qu'il a maintenant réussi à créer un nombre considérable de truffières, dans les bois des environs d'Étampes, après y avoir semé, deux ans auparavant, les formes conidiennes de la truffe, qu'il avait obtenues.

GÉOLOGIE. — *M. Ch. Depéret* a entrepris l'**étude des anciennes lignes de rivage pliocènes et quaternaires sur les côtes françaises de la Méditerranée** et a ainsi observé sur ces côtes l'indication de quatre lignes de rivages distinctes échelonnées à des hauteurs décroissantes :

1° Le rivage du pliocène ancien à l'altitude de 170 à 175 mètres ;

2° Le rivage du pliocène récent à l'altitude de 60 mètres ;

3° Le rivage du quaternaire ancien à l'altitude de 25 mètres ;

4° Le rivage du quaternaire récent à l'altitude de 4 à 5 mètres.

PALÉONTOLOGIE. — De l'**étude de la faune échinitique du golfe de Suez**, que *M. R. Fourtau* a faite au cours de ses excursions au Sinaï et dans le désert arabique, il ressort qu'on peut établir trois phases bien distinctes dans la genèse du golfe de Suez :

1° A la fin du pliocène, la fosse qui venait de s'ouvrir est envahie par les eaux du bassin indo-pacifique qui amènent avec elles la faune des dépôts du pliocène supérieur à *Pecten Vasseli*, *Temnopleurus toreumaticus*, etc. Il ne paraît pas alors y avoir eu jonction avec le bassin méditerranéen.

2° Cette jonction se produisit au début du quaternaire très probablement et constitue la deuxième phase, assez courte, pendant laquelle *Schizaster Savignyi* a émigré en compagnie de *Pecten erythreenseis* Sow. et *Ostrea cucullata* Born (= *O. Forskali* Chemn.), etc.

3° La troisième phase est constituée par le soulèvement qui ferma de nouveau l'isthme de Suez et releva le plafond du golfe. *Brissus carinatus* est retourné de nouveau dans l'océan Indien en compagnie de *Laganum depressum*, tandis que les espèces formant la faune actuelle s'accommodaient aux exigences du milieu ambiant.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Le sélénium et son importance pour l'électrotechnique. — *M. E. Ruhmer* vient de faire devant la Société des Électriciens de Leipzig, une intéressante conférence expérimentale, conférence dont l'*Hélios* donne le compte rendu et que nous résumerons pour nos lecteurs. On se rappelle les expériences de téléphonie sans fil que ce physicien a récemment faites sur le lac de Wannsee et dont nous avons parlé dans le n° 10 de la *Revue*. Le conférencier a d'abord exposé les propriétés physiques si remarquables du sélénium, sa conductivité électrique qui s'exalte sous l'influence des rayons lumineux ; c'est à Berzélius, physicien suédois, qu'on doit cette importante découverte. Le sélénium, congénère du soufre, constitue à l'état amorphe une poudre rouge, qui, une fois fondue, prend la forme d'une cire noire et qui passe à l'état cristallin, quand on la chauffe. Dans ce dernier état, c'est une poudre graphitoïde qui se prête à être employée pour construire des piles photo-électriques, tandis que, à l'état amorphe, c'est un isolateur presque parfait. Nous avons dernièrement décrit la nouvelle forme d'une sensibilité toute particulière que M. Ruhmer vient de donner à ces dispositifs. Le conférencier a réalisé, à ce propos, une expérience bien frappante : faisant tomber les rayons d'une lampe à arc, à travers les fentes d'un disque tournant, sur une pile à sélénium insérée dans le circuit d'un récepteur téléphonique, on a vu, suivant les intervalles de temps plus ou moins longs pendant lesquels la lumière agissait sur la pile, produire aux oscillations de la membrane des sons plus ou moins élevés. Cette action de la pile à sélénium, bien que n'étant pas toujours constante, peut même produire des effets électro-moteurs. On est ici en présence d'un commencement de solution du grand problème de transformation directe d'énergie lumineuse en énergie électrique. Les essais que M. Ruhmer, en collaboration avec *M. Kalischer*, vient de faire, en vue d'introduire le sélénium dans la pratique industrielle, ont conduit à un procédé fort satisfaisant pour reproduire les photographies par la galvanoplastie, tandis que l'application du sélénium aux transmissions photographiques des tableaux, à savoir la téléphotographie, se heurte encore à des difficultés énormes d'un ordre purement technique. M. Ruhmer a, au contraire, réussi à construire, au moyen des piles à sélénium, un dispositif automatique d'allumage de lampes électriques ou à gaz.

L'emploi le plus important auquel la pile à sélénium semble être destinée est toutefois dans le domaine de la téléphonie sans fil, dont le principe, dû à Graham Bell, a été considérablement perfectionné par le conférencier. Voici la manière dont ce problème est résolu : on fait tomber les rayons rendus parallèles d'une lampe à arc sur une pile à sélénium disposée au foyer d'un miroir concave, les oscillations de la membrane réfléchissante établie au point de départ produisant un éclairage intermittent de la pile à sélénium reliée au récepteur téléphonique. Pourvu que la pile réponde à ces fluctuations

Digitized by Google

lumineuses extrêmement faibles, les membranes téléphoniques exécuteront évidemment des vibrations synchrones et qui seront parfaitement analogues à celles de la membrane du transmetteur. C'est ainsi qu'on produit dans le récepteur un son identique à celui du transmetteur. La distance maximum qu'il ait été possible de franchir, au moyen de cet ingénieux dispositif, a été de 50 kilomètres, résultat qui n'a été obtenu que grâce à l'emploi d'un miroir parabolique en verre d'une construction tout spécialement soignée, tel que la Société d'électricité ci-devant Schuckert et Cie les emploie pour ses projecteurs.

Voici, du reste, un autre emploi bien frappant des piles à sélénium. Par des appareils d'une construction tout spécialement ingénieuse, on réussit à fixer par un procédé photographique et sur des bandes de films, des conversations tout entières, de façon qu'à chaque son corresponde un groupe donné de lignes. De ces films, on peut faire un nombre quelconque d'épreuves, qui serviront à reproduire la conversation, d'une manière exempte de tout bruit perturbateur secondaire. Bien que ces reproductions de sons soient d'une netteté surprenante, le procédé ne se prête pas encore à un emploi plus étendu, en raison des dépenses considérables qu'il exige.

En attendant, la *téléphonie lumineuse* est en train de s'introduire de plus en plus dans la pratique et il paraît qu'elle sera adoptée aussi par les autorités militaires.

Passage de l'électricité d'un corps à un autre. — Dans un mémoire récemment présenté à l'Académie Royale des sciences de Copenhague, *M. Th. Sundorph* étudie les phénomènes produits par le passage du courant électrique entre deux corps ne se touchant que légèrement, phénomènes qui jouent un rôle si important dans les cohéreurs.

L'auteur examine d'abord ce qui se passe au point de contact de deux fils qui se croisent; il paraît que la « résistance au passage » dépend de divers facteurs, à savoir la pression de contact, une force électromotrice antagoniste, la résistance d'une mince couche de vapeur d'eau condensée et d'oxyde métallique qui s'interpose entre les deux corps, ainsi que d'une préparation préalable de la surface produite par des variations de courant. Cette résistance s'accroît fortement pour des intensités décroissantes du courant. Entre deux fils qui se touchent, l'auteur observe une adhérence considérable qui dans certaines conditions persiste même après cessation du courant, adhérence due probablement à des ponts métalliques qui s'établissent sous l'action des étincelles d'extra-courant, toutes les fois qu'on tâche de détacher les fils l'un de l'autre.

Des phénomènes analogues se présentent encore dans le cas où il y a plusieurs points de contact, celui d'une limaille métallique, par exemple, qu'on interpose entre deux pointes en laiton. Lorsqu'on les examine au microscope, les points de contact paraissent animés de mouvements de va-et-vient bien caractéristiques.

Théorie électronique des radiations et de la gravitation universelle. — *M. Th. Tommasina*, à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, a donné lecture d'un travail sur l'éther-électricité. L'auteur considère le phénomène radiant comme seule source et force primaire de l'énergie et l'état de contrainte du milieu éthéré comme nécessaire pour la propagation des radiations. Tous les corps seraient impondérables s'ils se trouvaient dans le vide absolu, aussi ne peut-il exister qu'un seul corps impondérable, lequel doit par son action produire la pondérabilité de tous les autres corps. L'état de contrainte ou tension de l'éther est donc la constante absolue de la gravitation.

L'auteur envisage l'éther comme le réceptacle de l'énergie universelle et les corps pondérables comme des assemblages très variés de modifications des degrés de liberté des particules de l'éther. Le phénomène radiant ondulatoire électro-magnétique étant primaire, les autres phénomènes n'en sont que des modifications partielles, conséquemment l'état de contrainte de l'éther n'est autre qu'une tension électrostatique, il s'ensuit que la constante absolue de la gravitation universelle est une constante électrostatique.

Les précédentes déductions sont aussi basées sur l'existence établie d'une pression longitudinale de radiation laquelle a permis à l'auteur de donner une explication mécanique du mode de transmission de l'énergie radiante, considérant comme élément électro-magnétique, ou électron, non pas la masse même de la particule d'éther, mais sa trajectoire et son énergie. La masse de l'électron n'est qu'apparente et sa vitesse de déplacement est égale à celle de la lumière, l'électron n'étant en réalité qu'un mode de mouvement qui se déplace sans aucun transport de matière. Ce mécanisme permet d'entrevoir l'origine des deux forces, électrique et magnétique, réciproquement dans la pression de gravitation et dans la pression de radiation, ainsi que la nature électro-magnétique des radiations. L'auteur conclut que, d'après cette théorie, l'éther-électricité est la forme primaire de la matière et de l'énergie. Les résultats théoriques résumés dans ce travail sont tirés directement de l'application, à la théorie électro-magnétique de la lumière, des deux principes suivants : 1° Aucune action à distance n'est admissible. 2° Aucune force attractive ou répulsive ne peut être inhérente à la matière inerte.

L'intervention d'un milieu dans lequel toute transmission d'énergie se fait par chocs est donc nécessaire pour expliquer tous les phénomènes physico-chimiques.

CHIMIE

La nature de l'état métastable. — Les solutions sursaturées qui, dans certaines conditions, peuvent être conservées pendant un temps illimité, sans que la phase en question s'en sépare (pourvu que tous germes de cette soient écartés) sont définies *métastables* par *M. Ostwald*. On sait qu'il y a, d'un autre côté, des solutions qui, amenées à l'état sursaturé, ne tardent pas à dégager de façon spontanée la phase par rapport à laquelle il y a sursaturation. Or, comme dans la pratique il se présente entre ces deux cas extrêmes toutes sortes de degrés intermédiaires, *M. F. W. Küster*, dans un travail récemment paru dans *Zeitschrift für anorg. Chemie*, tâche de baser la définition de l'état métastable sur des principes plus rigoureux.

On sait que la solubilité d'un solide dépend dans une mesure considérable de son degré de division; c'est ainsi que les poudres sont d'autant plus solubles qu'elles sont plus fines. Ce phénomène ne se présente, à la vérité, d'une façon éclatante que pour des particules dont le diamètre est inférieur à environ 2 μ. Or l'auteur définit *cristaux primitifs* les particules ultimes capables de montrer la forme cristalline de la substance, particules composées d'un nombre plus ou moins grand, mais toujours fort limité, de molécules. M. Küster est d'avis que les cristaux primitifs relativement complexes (renfermant

Digitized by Google

une ou plusieurs centaines de molécules) se rapprochent beaucoup des dimensions des poudres les plus fines dont la solubilité ait été étudiée. La solubilité maximum, c'est-à-dire la « solubilité des cristaux primitifs », sera atteinte, quand la substance dans son ensemble sera convertie en de tels cristaux primitifs. En détruisant ceux-ci par une division ultérieure, on voit, il est vrai, la solubilité continuer à augmenter, mais alors le corps n'est plus identique à ce qu'il était avant, la structure cristalline ayant disparu.

Or l'intervalle des solutions métastables est, d'après l'auteur, limité, d'une part, par la solubilité ordinaire, celle des cristaux d'une certaine grandeur; d'autre part, par la solubilité des cristaux primitifs. C'est pourquoi les solutions métastables sont saturées par rapport aux cristaux considérables (qui y croîtront), mais insaturées pas rapport aux cristaux primitifs (qui, par conséquent, y disparaîtront). Comme toutefois le premier produit de la cristallisation doit nécessairement être un cristal primitif, une cristallisation spontanée sera impossible dans une solution semblable tandis que les fragments cristallins de dimensions suffisantes qu'on y introduit continueront à y croître, changeant la solution en solution saturée stable. Cette définition, rigoureuse au point de vue théorique, donne pourtant lieu à bien des incertitudes dans la pratique, la concentration n'étant jamais identique dans tous les points d'une solution. Aussi une solution, saturée en moyenne par rapport aux cristaux primitifs, peut très bien être sursaturée par rapport à ces derniers en un nombre infini de points, et les cristaux primitifs y formés continueront à se développer; c'est ainsi que dans une solution pareille il y aura cristallisation spontanée.

D'autre part, les corps présentant les cristaux primitifs les plus complexes auront plus de chances pour donner des solutions métastables. Cette conclusion semble être confirmée par l'expérience, comme les corps d'une structure cristalline très simple, tels que, par exemple, le chlorure de sodium, n'ont qu'une faible aptitude à former des solutions sursaturées, tandis que toutes les substances dont les solutions sursaturées sont connues d'une façon particulière, se distinguent en même temps par leur structure cristalline compliquée, comprenant le plus souvent de l'eau cristalline. Il serait toutefois désirable de vérifier, d'une manière définitive et par des expériences spéciales, ces intéressantes relations entre les phénomènes de dissolution et la structure cristalline.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La mission Lacroix à la Martinique. — *M. Lacroix* a exposé à la Société de Géographie les observations qu'il a faites au cours de ses missions à la Martinique.

Il a d'abord indiqué les grands traits de la topographie et de la géologie de la Martinique. Le sol en est généralement volcanique et le point culminant du relief est la montagne Pelée, dont le volcan, endormi depuis 1851, s'est réveillé en 1902. Avant l'éruption actuelle, ce volcan offrait, comme appareil extérieur, un cratère, situé sur le revers occidental de la montagne Pelée, à une altitude de quelques centaines de mètres au-dessous de l'ancien lac des Palmistes. Les crêtes du Morne-la-Croix, du Morne-Martin et du Petit-Bonhomme le bordaient. Ce cratère unique était formé par une ancienne *caldeira*, dont le fond était occupé par l'Étang-Sec. On désigne sous le nom de *caldeiras* des cavités abruptes, environnées d'une sorte de rempart conique, résultant d'une explosion exceptionnellement violente, accompagnée d'effondrement. Les parois intérieures des caldeiras sont généralement verticales, décelant, comme découpées à l'emporte-pièce, les roches de l'ancien sol. Le rempart conique extérieur est constitué par l'accumulation des matériaux projetés. La caldeira de la montagne Pelée s'ouvrait au sommet, mais présentait du côté du nord-ouest une profonde échancrure qui a eu une influence néfaste sur les résultats de l'éruption. Elle est, en effet, dirigée vers Saint-Pierre. De cet unique cratère sont parties, sillonnées d'éclairs pendant les paroxysmes, les projections de gaz et de vapeur d'eau chargée de cendres, de boues, de lapillis, de blocs et bombes que l'on observe dans toute éruption.

L'éruption actuelle, jusqu'au 31 juillet 1902, a consisté exclusivement dans une phase explosive; elle n'a produit aucune coulée de laves. On n'a constaté, en dehors du cratère, ni fente béante, ni changement de niveau du rivage, ni affaissement ni soulèvement notables dans l'intérieur des terres, ni modifications appréciables des fonds au voisinage de la côte, ni tremblement de terre. Les grandes explosions ont été accompagnées d'une dépression barométrique subite et de petits raz de marée, parfois meurtriers, se faisant sentir jusqu'à Fort-de-France. Les blocs de lave incandescente n'ont été projetés qu'à quelques centaines de mètres du cratère, mais les cendres et les lapillis sont tombés sur toute la Martinique. La dévastation n'était complète au 31 juillet que sur une zone de 2 à 3 kilomètres autour du cratère et sur toute la côte ouest, entre l'îlot de la Perle et les premières maisons du Carbet. Au milieu de la zone dévastée, dans le prolongement de la large brèche ouverte près du sommet de la montagne Pelée, abondent, dirigées vers le sud-ouest, les fumerolles sulfhydriques. Ces fumerolles jalonnent dans la vallée de la rivière Blanche une ligne de fissures se trouvant vraisemblablement sur la prolongation de la fente du cratère. La destruction de Saint-Pierre doit être attribuée, sans doute, à la position de cette fente, profonde échancrure en forme de V, qui s'ouvre vers le sud-ouest, au-dessus de la rivière Blanche, et par laquelle des poussées obliques se sont dirigées en éventail sur la malheureuse ville. Enfin la direction en fissures se prolonge sous la mer et doit être la cause de la rupture du câble sous-marin français.

Mais, outre ces faits ordinaires, deux phénomènes spéciaux caractérisent l'éruption actuelle.

Le premier de ces phénomènes est la formation, par accumulation, d'un dôme de lave sur l'orifice de sortie de la bouche souterraine du volcan. Il se produit dans les éruptions de laves acides, trachytes ou andésites; l'intérieur de l'amas est rempli de lave en fusion, celle-ci, à cause de sa faible fusibilité, y est très visqueuse. La surface est revêtue de blocs qui s'éboulent au fur et à mesure de leur solidification et qui lui constituent ainsi une sorte de carapace pierreuse. Les dômes trachytiques des volcans éteints des puys sont de ce genre. Mais c'est la première fois que des savants assistent à ce phénomène. Dès les premiers jours de l'éruption, un amas de laves, compactes et continues, que les géologues américains prirent à tort pour un cône de débris, s'est édifié dans l'ancien cratère (Étang-Sec). Aujourd'hui ce dôme dépasse la crête de la montagne de 300 mètres. Il s'élevait parfois de plus de 10 mètres en vingt-quatre heures, mais souvent son ascension était compensée par des éboulements. Voici quel est son mode d'accroissement. La lave visqueuse afflue d'abord dans la frisure du cône déjà

Digitized by Google

existant; son incandescence la rend visible la nuit. Ensuite toute la masse, ou seulement une partie, se soulève avec lenteur. Des aiguilles hérissent sa surface et au sommet se dresse une dent. Vue de la mer, cette dent a la forme d'un obélisque aigu; des bords du cratère, elle est en réalité recourbée vers le sud-ouest et limitée au nord, à l'est et au sud-est, par une surface cylindrique, polie et striée verticalement par frottement. La face sud-ouest, qui ne suit pas régulièrement le lent mouvement d'ascension, s'écrase, prend l'aspect ruiniforme, pendant que la courbure de la dent s'accentue. Ce dôme, que M. Lacroix a vu surgir des bords du cratère, fait de la montagne Pelée le plus haut volcan des Antilles; puis élevé au milieu de l'ancienne caldeira, il en comble peu à peu la cavité et s'est déjà soudé à sa paroi occidentale. Ainsi deux types volcaniques différents se sont greffés l'un sur l'autre et se confondront peut-être.

L'autre phénomène, connu dans ses effets, mais non encore observé scientifiquement, est la production de *nuées ardentes*, l'un des traits essentiels de l'éruption actuelle. Ces nuées, ou nuages denses à hautes température, qui, rasant le sol, brûlent ou asphyxient les êtres vivants, et détruisent tout sur leur passage, sont produites par une projection de gaz et de vapeurs, entraînant, dans une direction plongeante, une énorme quantité de cendres et de blocs; elles partent actuellement de la base sud-ouest de la dent terminale du dôme, dont elles entraînent toujours une portion. Une de ces nuées, observée de la mer, le 16 décembre dernier, marchait à la vitesse d'un kilomètre 1/2 à la minute; ses volutes, arrivées à la mer, s'élevèrent à plus de 4000 mètres. 1h30 après l'éruption, l'eau de mer, près du rivage, avait 40° C; les 30 centimètres cubes de cendres déposées sur la roche sèche dépassaient 115° C. Sur la cendre sèche, de petites cavités cratériformes existaient; la cendre fine y bouillonnait, entraînant avec rapidité de menus lapillis. Le nuage, à son arrivée sur la mer, à plus de 6 kilomètres du cratère, avait une température inférieure à 230 C., car il n'avait pas fondu une lame d'étain, mais supérieure à 125° constatés quarante-huit heures après l'éruption. A 3 ou 4 milles de la côte, le nuage couvrit un côtre de cendres et lapillis refroidis. Ces nuages, sortis du dôme en formation, se précipitent à l'extérieur, quand la poussée interne, trop violente, brise les parois du cône fissuré, entraînant un lambeau du cône. La nuit, la cicatrice du cône paraît brillante et des blocs s'en détachent encore quand le nuage a été dissipé. Or tout l'hiver, le trajet de ces nuages denses est resté constamment limité à la vallée de la rivière Blanche. C'est assurément un phénomène de ce genre qui s'est produit dans les grandes éruptions du 8 et du 20 mai, du 9 juillet et du 30 août 1902. La nuée ardente s'est alors étendue sur une surface beaucoup plus grande que celle ravagée le 16 décembre et s'est dirigée en partie sur la malheureuse ville de Saint-Pierre, déterminant d'abord, parachevant ensuite sa destruction. Ces grandes éruptions du 8 et du 20 mai ont été, il est vrai, accompagnées de violentes projections verticales de cendres, de lapillis et de bombes, faisant beaucoup de bruit et jetant la terreur dans l'île, mais n'y causant que de minces dommages. Les nuées ardentes ont été seules vraiment destructives. Elles seules expliquent donc la catastrophe de Saint-Pierre.

Le fait brutal est la disparition, en quelques minutes, le 8 mai 1902, de Saint-Pierre, de ses 30000 habitants, des habitations du voisinage et des navires restés en rade. En effet, entre le cratère, Sainte-Philomène et Saint-Pierre, le sol est nu: villas, usines, bois, cultures, tout a disparu. Dans Saint-Pierre même, le quartier du Fort, le plus rapproché du volcan, et celui du centre, situé sur la rive gauche de la Roxelane, par suite de l'érosion qui, très active pendant la saison des pluies, dissout et entraîne les cendres accumulées, découvrent leurs ruines et leurs cadavres. Beaucoup de maisons ont été rasées au niveau du sol, mais les murs qui se trouvaient orientés dans le sens de la marche de la nuée ardente sont presque entièrement debout, tandis que les autres sont détruits. Dans la ville, les arbres brisés sont renversés vers le sud: une vierge colossale en fonte, renversée dans la même direction, gît non brisée à quelques mètres de son socle. Des grilles de fer ont été arrachées et projetées vers le sud, ainsi que des pierres tombales; de nombreux cadavres retrouvés dans les rues ont la tête dans cette direction. Ils sont généralement carbonisés; vers l'est de Saint-Pierre, l'atténuation progressive des effets mécaniques se manifeste. Là, les arbres n'ont perdu que branches et feuilles, les maisons sont presque intactes; les cadavres prouvent l'asphyxie et les brûlures superficielles. Ce sont donc bien les résultats d'une nuée ardente, dont les effets se produisent par zones. Au centre, tout est détruit, brûlé, rasé; sur les flancs, les hommes sont asphyxiés, les choses à demi démolies; à la périphérie, rien que des brûlures sur les êtres vivants et la chute des feuilles sur les arbres. Enfin la force destructive du nuage s'atténua à mesure qu'il s'éloigna avec rapidité du cône volcanique. Ses volutes, roulant les unes sur les autres, se maintinrent à la surface du sol; arrivées au port, elles soulevèrent la surface de la mer, coulant les navires, en démâtant au ras du pont, faisant flamber tout ce qui est combustible. Puis en avançant vers le large, la poussée gazeuse perdit sa force, sa chaleur et sa vitesse; elle obscurcit encore l'horizon, laissant choir cendres et lapillis, effrayant les humains, les blessant à peine.

L'aspect actuel de la zone ravagée est celle d'un relief nu, où se creusent les gouffres, les fondrières, les failles profondes. Toute vie a disparu de cette région de la mort. A la Martinique l'éruption du volcan continue; son régime se maintient constant; l'élément destructeur principal, les nuées ardentes, persiste. Les flancs de la montagne Pelée et la zone avoisinante doivent donc rester évacués pendant un temps indéterminé.

Comment meurent les récifs madréporiques. — *M. J. Stanley Gardiner* donne dans le fascicule 4 du tome 1er de *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes* (*University Press* de Cambridge, et C. J. Clay, à Londres), entre autres études sur les récifs madréporiques auxquels il a prêté une attention toute particulière, des renseignements intéressants sur la manière dont périssent ces récifs. Ceux-ci meurent — de manière accidentelle tout au moins — principalement à la suite de tempêtes et de cyclones. Les eaux sont remuées par le vent jusqu'à une profondeur inusitée, et s'il y a dans les parages des récifs des dépôts vaseux, toute la vase est agitée, elle se répand dans l'eau et, le calme revenu, elle se dépose à nouveau. Celle qui se trouve au-dessus des récifs tombe sur ceux-ci; elle forme sur les madrépores une couche plus ou moins épaisse, et ceux-ci périssent, asphyxiés, étouffés. Il ne semble pas qu'il y ait d'espèces plus résistantes que les autres, dit M. Gardiner: tout le récif y passe, toutes les espèces succombent. On rencontre souvent de ces récifs frappés de mort de cette manière. On rencontre aussi de petites colonies madréporiques mortes également, mais de manière inconnue.

Digitized by Google

Quelque trouble local s'est produit, sans doute: il y a constamment des remaniements des fonds, et un emplacement qui était jusque-là très favorable à la croissance des madréporaires a pu devenir très défavorable en un temps assez court. En réalité les madréporaires sont très exigeants. M. Gardiner a souvent constaté qu'ils faisaient défaut dans des emplacements où il semblait qu'ils eussent dû s'installer depuis longtemps, où il semblait que le milieu était essentiellement propre à leur multiplication: et alors, dans ces endroits stériles, mais d'apparences favorables, il a transplanté de nombreux madréporaires. Dans aucun cas la transplantation n'a réussi: et il a compris, en observant les sujets transplantés, pourquoi il n'y avait pas là de récifs: ces sujets étaient tous tués par un dépôt fin qu'abandonnait l'eau. Celle-ci paraissait très pure; en réalité, elle ne l'était pas, et si l'on ne trouvait pas de récifs aux endroits jugés favorables par M. Gardiner, c'est que dans ces endroits la vie des madréporaires était impossible.

Ces organismes sont assez délicats. Pourtant ils supportent l'exposition en plein soleil pendant plusieurs heures, à condition qu'une partie soit immergée dans l'eau. Ceci montre que les récifs ne peuvent être tués par les mises à découvert qu'ils ont à subir occasionnellement quand, vivant à une faible profondeur, ils se trouvent privés de la couche d'eau qui les recouvre d'ordinaire par des vents violents qui la chassent et modifient pour un temps le niveau et l'équilibre.

Il est certain, toutefois, que l'on rencontre souvent des récifs morts. Dans le Pacifique différents naturalistes ont observé ce phénomène que M. S. Gardiner a retrouvé aux Maldives. On voit des colonies isolées, entièrement mortes; on constate aussi que dans des colonies qui sont formées de plusieurs espèces juxtaposées, une seule de ces espèces est morte. Tous les individus appartenant à cette espèce sont morts: il y a eu là une sélection toute spéciale, très particulière et très frappante. On ne peut invoquer la mise à découvert, et il n'y a pas non plus à penser que les groupes morts ont été tués par un dépôt de vase ou de sable. La cause de ces morts est ailleurs. Ces défunts sont généralement de grande taille: il est probable qu'ils ont succombé à la sénilité.

Un autre cas se présente. Sur tel récif on ne trouve d'une espèce donnée, que les restes, les squelettes morts; à côté, sur un autre récif, la même espèce vit fort bien et végète de façon luxuriante. A quoi tient ceci? M. Gardiner a une explication à offrir. Il pense que tous les madrépores morts sont des madrépores qui, à un certain moment, sous l'influence d'une même cause générale extérieure, se sont tous simultanément reproduits. Cet effort général a pour effet d'épuiser les colonies qui meurent peu de temps après. Il se passerait là ce qui se passe pour le bambou: on voit tous les bambous d'une région se mettre à fleurir et fructifier simultanément, puis ils meurent. *M. W. T. Blanford* a vu fleurir et mourir de la sorte tous les bambous d'une même région de plusieurs centaines de kilomètres carrés. On ne sait quel est l'agent qui exerce son influence sur les bambous: on ne sait non plus quel est celui qui agit sur les madrépores.

Enfin, il convient de ne pas oublier que les récifs sont attaqués par de nombreux parasites. Parmi ceux-ci les algues perforantes jouent un rôle important dans la destruction et la désagrégation des polypes.

Il n'est pas de polypes, semble-i-il, qui ne soient attaqués par ces algues: le parasitisme est général. Les algues pénètrent dans toutes les parties: elles ne restent vivantes, toutefois, que dans les parties superficielles, recevant une proportion suffisante de lumière. Mais, une fois installées elles n'abandonnent pas la partie: elles restent jusqu'au bout, que les polypes soient vivants ou morts: elles restent tant qu'il subsiste du calcaire, tant qu'elles n'ont pas détruit le squelette par la production de bicarbonates solubles. On le voit, les récifs madréporiques ont des manières variées de périr.

Bourrasques de neige au printemps. — Le printemps n'a pas débuté cette année sous de meilleures auspices que celui de 1902. Cependant, malgré le froid et les pluies, nous n'avons eu à Paris que peu ou pas de neige. Il n'en a pas été de même dans toutes les capitales. Berlin et Copenhague, entre autres, ont été assez sérieusement éprouvés.

Une violente tempête de neige s'est abattue sur Berlin qu'elle a recouvert dans la nuit du 19 au 20 avril, d'une couche épaisse d'une dizaine de centimètres. Le correspondant du *Times* rapporte qu'une quarantaine d'arbres ont été déracinés dans le Thiergarten, et que des arbres séculaires datant de Frédéric II ont été détruits dans le parc de Postdam. Les communications télégraphiques se sont trouvé rompues avec la Suède et la Russie, et des fils de service intérieur ont été brisés dans l'est de la ville. De Silésie et de Prusse, les trains arrivaient avec un retard considérable; et même en certains points de la Prusse orientale, leur marche a été complètement interrompue.

Des dégâts non moins graves se sont produits à Copenhague, où toutes communications téléphoniques ou télégraphiques étaient impossibles. Copenhague se trouvait isolé de tous ses environs par un à deux mètres de neige.

Deux trains partis avec des chasse-neige, ne purent aller à plus de 10 à 20 milles de la cité.

— Enfin le 21 avril on a signalé en Russie une violente tempête qui couvrit de neige toute la province de Petrikovo.

BIOLOGIE

Dissociation de la notion de paternité. — *M. Alfred Giard* a présenté à la Société de Biologie une curieuse synthèse des acquisitions récentes de la science relativement à des influences multiples qu'on ne peut désigner que par l'expression d'*influences paternelles*.

L'expression *enfant de trente-six pères*, généralement considérée comme purement injurieuse, constitue certainement, en tant que possibilité scientifique, une forte exagération. Il n'en est pas moins vrai, remarque M. Giard, que si l'on emploie le mot *paternité* pour désigner l'ensemble des actes par lesquels un être vivant du sexe mâle détermine la production d'un nouvel individu avec le concours d'un organisme femelle, cet ensemble ne forme pas un tout indissoluble. Il peut être dissocié en une série d'actes plus ou moins indépendants les uns des autres et, par suite, plusieurs de ces actes pourront être parfois exécutés par des individus différents auxquels reviendra en conséquence une part de la paternité devenue collective.

Une analyse attentive des phénomènes de la génération permet en effet de distinguer au moins six groupes d'actes paternels.

1° *Paternité télégonique.* — C'est l'action d'ordre trophique et plus ou moins durable, exercée par un mâle

Digitized by Google

sur l'organisme femelle à la suite de la copulation. Cette action, encore insuffisamment étudiée, en modifiant par l'intermédiaire des éléments somatiques le plasma des éléments gonadiaux, assurerait à l'agent télégonique une part de paternité dans les produits ultérieurs.

La paternité télégonique peut être *directe* comme dans les cas où les spermatozoïdes non fécondants sont absorbés par des organes phagocytaires spéciaux (*télégonie spermophagique*). C'est ce qui a lieu dans la copulation cœnodynamique des Hirudinées (1) et aussi chez les Hémiptères hétéroptères (*Acanthia lectularia, Graphosoma lineatum*) où, d'après les curieuses observations d'Ant. Berlese, une énorme quantité de spermatozoïdes doivent être phagocytés dans une poche adénoïde dorsale de la femelle jeune pour permettre aux œufs de se former dans l'ovaire (2). Il semble difficile d'admettre qu'il s'agisse là d'un pur phénomène de nutrition banale. Des faits analogues ont été vus par M. Trouessart chez un Acarien (*Chorioptes auricularis* var. *furionis*) (3), et par M. Giard chez les Crustacés Décapodes brachyoures (*Carcinus mænas, Grapsus varius*), chez lesquels l'accouplement a lieu très longtemps avant le développement des œufs.

La paternité télégonique peut aussi être *indirecte* lorsque l'action du premier mâle se fait sentir sur l'organisme maternel fécondé par l'intermédiaire d'un fœtus en relation placentaire avec cet organisme (cas des mammifères placentaires). Malgré les résultats négatifs des expériences récentes de Cossar Ewart, la question n'est pas définitivement résolue.

Chez les végétaux, la possibilité de phénomènes du même genre déjà admise en 1729 par Gaertner, puis plus tard par Berkeley, semble démontrée pas les expériences de Laxton sur les Pois, et de Giltay sur les grains de Riz.

2° *Paternité déléasmique* (de δελέασμα, amorce). — J'appelle ainsi l'action (probablement de nature dynamique) exercée par un accouplement, suivi ou non de fécondation, sur la production ultérieure des œufs. Louis Agassiz a montré que certaines tortues commencent à s'accoupler à sept ans, mais qu'elles ne pondent guère qu'à onze ans. La première copulation ne fait que déterminer la croissance ultérieure d'un certain nombre d'œufs, lesquels ont besoin d'une série de fécondations successives pour être susceptibles de développement. D'après Clarke également, chez la tortue américaine, *Chrysemys picta*, des accouplements répétés pendant plusieurs années sont nécessaires pour amener la maturité des œufs et la ponte.

Chez les insectes, tous les entomologistes savent que les pontes parthénogénétiques obtenues exceptionnellement chez la femelle du ver à soie et de diverses autres lépidoptères (*Bombyx, Sphynx*, etc.) sont composées d'un nombre d'œufs très réduit. Mais l'accouplement de ces femelles parthénogénétiques détermine aussitôt l'expulsion d'un grand nombre d'œufs qui seraient demeurés abortifs dans les gaines ovariennes.

Cette action d'amorce (déléasmique) peut même être exercée par les mâles châtrés d'*Ocneria dispar*; ce qui prouve bien qu'il s'agit surtout d'une excitation mécanique (contraction péristaltiques?).

R. de Sinéty a montré récemment que chez les phasmes (*Leptynia attenuata*), la ponte globale chez les femelles séquestrées (parthénogénétiques) est de 17 œufs en moyenne; elle est de 48 œufs chez les femelles élevées avec un mâle. Les moyennes ont été établies d'après 15 pondeuses pour les femelles vierges, d'après 6 pour les femelles fécondées. Les conditions de température et d'alimentation étaient identiques (1).

Chez les végétaux, Hildebrand et après lui plusieurs botanistes ont signalé que la première action du pollen sur l'ovaire de certaines orchidées consiste uniquement à provoquer la formation des ovules. La fécondation peut être opérée ultérieurement par un autre pollen.

3° *Paternité cinétique*. — Ce mot désigne (2) l'action exercée par divers agents et notamment par le spermatozoïde pour provoquer le développement de l'œuf en dehors de l'amphimixie. C'est cette action de paternité cinétique absolument indépendante de la fécondation vraie qui peut être accomplie par des excitants très variés (déshydratation, secousses, brossage, électrisation, ions spéciaux, etc.), dans les cas de parthénogenèse artificielle. Le développement des pseudocarpes (*cécidies*), ou des *thylacies*, sous l'influence des parasites, est tout à fait comparable à un acte de paternité cinétique.

4° *Paternité plasmatique*. — Celle-ci est la paternité essentielle (corrélative de la fécondation vraie), celle qui fait intervenir directement les plasmas paternels en proportion plus ou moins équivalente avec les plasmas maternels, dans la constitution de l'être nouveau (œuf fécondé), destiné à perpétuer les caractères ancestraux de ses ascendants. Le spermatozoïde fécondant peut être différent de celui qui a agi comme père cinétique. Le dimorphisme des spermatozoïdes, si bien étudié par Mewes chez divers animaux, est peut-être en rapport avec les deux sortes de paternité, *cinétique* et *plasmatique*.

5° *Paternité obstétricale* ou *tocologique*. — Dans certains cas de ponte difficile ou d'endotokie (développement de la progéniture à l'intérieur de l'organisme maternel), la mise au jour des œufs ou des jeunes ne peut être effectuée qu'avec le concours d'un autre individu. C'est le cas de l'*Alytes obstetricans*, du *Pipa* de Surinam et aussi souvent de l'espèce humaine, chez laquelle d'ailleurs le père obstétrical peut être remplacé par un individu du sexe femelle.

6° *Paternité embryophorique*. — M. Giard désigne ainsi l'action protectrice et parfois en même temps nourricière qu'exercent les mâles de certaines espèces sur les œufs pondus, action sans laquelle ces œufs ne pourraient venir à bien. Des exemples très nets de paternité embryophorique sont fournis par certains batraciens (*Rhinoderma Darwini, Phyllobates trinitatis*), par les poissons du genre syngnathe (*endotokie paternelle*), par les pantopodes, par certaines punaises (*Phyllomorpha laciniata, Belostoma, Pseudophlœus Falleni*, etc.) (3). L'*Alytes obstetricans* mâle est à la fois un père obstétrical et embryophore, sans compter le reste.

(1) A. Giard, *Cænomorphisme et Cænodynamisme. Comptes rendus Soc. Biol.*, 6 décembre 1902.

(2) Ant. Berlese, *Fenomeni che accompagnano la fecondazione in taluni insetti*. Memoria I, *Rivista di Patol. veget.*, VI, fasc. 3, 1898, p. 1-16, tav. XII-XIV. — Memoria II, *Ibid.*, anno VII, fasc. 1, p. 1-18, tav. I-III.

(3) Trouessart, *Sur la progenèse des Sarcoptides psoriques, Comptes rendus Soc. Biol.*, 6 avril 1895, p. 271.

(1) R. de Sinéty, *Recherches sur la biologie et l'anatomie des Phasmes, Thèse de doctorat ès sciences*, p. 17.

(2) A. Giard, *A propos de la parthénogenèse artificielle des œufs d'Echinodermes, Comptes rendus Soc. Biol.*, 4 août 1900, a. 761-764.

(3) A. Giard, *Sur quelques espèces nouvelles d'Hyménoptères parasites, Bull. Soc. entom. de France*, 27 février 1895, p. LXXXI.

Digitized by Google

Si l'on considère les végétaux, en outre de ce qui a été dit ci-dessus le phénomène de la double fécondation ou *digamie*, c'est-à-dire la formation simultanée d'un œuf et d'un *trophime* chez les Angiospermes, permet encore d'admettre au moins théoriquement la possibilité d'une paternité multiple. On pourrait concevoir en effet que l'œuf soit fécondé par un noyau pollinique issu d'un grain de pollen différent de celui qui fournirait le noyau destiné à féconder le trophime. Mais, comme le font observer justement Swingle et Webber (1), nous n'avons pas jusqu'à présent de fait précis nous permettant d'affirmer que cette possibilité est parfois réalisée.

SCIENCES MÉDICALES

Le rôle des tiques dans le développement de la piroplasmose ovine. — *M. Motas* a présenté à la Société de Biologie une intéressante étude établissant dans quelles conditions le *carceag* ou piroplasmose est transmis aux moutons par la tique (*Rhipicephalies Bursa*). Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

1° Les larves et les nymphes du *R. Bursa*, même nées de mères gorgées de sang de moutons malades, sont incapables de donner le *carceag* aux moutons sains sur lesquels elles s'implantent.

2° Seule, la tique adulte (sexuée) paraît capable de donner la maladie.

3° Les œufs provenant de tiques gorgées de sang de moutons malades renferment l'hématozoaire spécifique, lequel doit subir une évolution, encore indéterminée, pendant les diverses phases de l'évolution de la tique.

4° Il existe un cycle parasitaire évolutif entre le mouton et *R. Bursa* qui assure la transmission du parasite.

Traitement de la fièvre jaune par les injections de sérum anti-ophidien (anti-bothropique et anti-crotalique). — *M. D. Bettencourt-Rodrigues*, médecin à Santo-Paulo (Brésil), propose un nouveau traitement de la fièvre jaune, reposant sur les faits suivants :

a). C'est d'abord l'analogie frappante, depuis longtemps constatée, entre les symptômes et les lésions anatomo-pathologiques de la fièvre jaune et de l'empoisonnement par le venin ophidien. Faits constatés non seulement à l'étranger, mais — et surtout — au Brésil par les médecins du pays (*J. B. Lacerda*, *Victor Godiuho*, *Vital*, *Brajil*, *Bettencourt-Rodrigues*).

b) Puis des expériences de M. Vital Brajil (*Revista Medica de S. Paulo*, du 21 novembre 1901) ont permis de vérifier que les injections de toxine de la fièvre jaune, à dose vaccinante, chez le chien, immunisent contre le venin ophidien. Des expériences en sens inverse sont en cours, pour voir si les injections, à dose vaccinante, de venin ophidien immunisent contre la toxine de la fièvre jaune.

Enfin un essai de traitement a été réalisé sur un malade, mais très tardivement et dans un cas des plus graves de fièvre jaune (au 4e jour de la maladie, en franche période hémorrhagique : épistaxis, stomatorrhagies, entérorhagies, durant déjà depuis deux jours).

Au surplus, l'action du sérum anti-ophidien (mélange, à parties égales, de sérum anti-bothropique et anti-crotalique) :

Il a été caractérisé par les trois phénomènes suivants : L'arrêt complet des hémorrhagies et une notable augmentation de la diurèse (1 lit. 20 dans les vingt-quatre heures après la première injection, et malgré l'état de désorganisation rénale révélée par une grande quantité d'albumine et de cylindres ; enfin décongestion des téguments.

Le malade est mort au sixième jour de la maladie, mais le traitement n'avait été commencé qu'au quatrième jour.

Le sérum anti-bothropique (jararcaca — *Lachesis lanceolatus*) a une action anti-hémorhagique des plus nettes. Le sérum anti-crotalique (Cascavel — *Crotalus horridus*, s'adresse plutôt aux centres nerveux ; mais tous les deux semblent exercer une action neutralisante sur l'infection.

La contagion à distance de la fièvre jaune par les moustiques. — Les moustiques, vecteurs de la fièvre jaune, peuvent-ils transporter à distance les germes de cette maladie et dans quelles conditions ce transport peut-il se faire ?

M. Grubbs, chargé du service des quarantaines dans le golfe du Mexique, a cherché à résoudre la question. Il a inspecté 82 vaisseaux arrivant des ports où les moustiques de la fièvre jaune prédominent. 65 de ces navires n'avaient à bord aucun moustique pendant la traversée ; 5 en avaient au départ ; 9 signalent en cours de route l'apparition de moustiques inoffensifs ; 3 seulement présentaient du « stegomya » au port d'arrivée.

Ces trois derniers vaisseaux venaient de Vera-Cruz, foyer de fièvre jaune, et la traversée avait duré en moyenne 17 jours.

M. Grubbs conclut de ces recherches : 1° que les moustiques peuvent venir à bord d'un navire quand ce navire n'est pas à une distance de plus de quinze milles du rivage ; 2° que le stégomya peut être transporté des ports mexicains aux ports américains du golfe des Antilles ; 3° qu'il peut aborder un vaisseau à l'ancre à moins d'un demi-mille du rivage, et qu'enfin un navire, stationnant à peu de distance de la terre, peut être infecté par la fièvre jaune.

BOTANIQUE

A propos de la floraison de l'agave. — Il est de notion courante que l'agave présente cette curieuse particularité de n'avoir qu'une floraison tous les siècles. Aussi les Anglais l'appellent-ils pittoresquement : « the Century plant » ; l'observation d'une agave en fleurs est donc un phénomène assez rarement observé pour que deux notes accompagnées de photographies aient paru presque simultanément à ce sujet dans *American Inventor* (1er avril 1903) et *Scientific American* (17 avril).

Rappelons avec les auteurs que la floraison a lieu ainsi : Du milieu des larges feuilles charnues de la plante, s'élève avec une prodigieuse rapidité une longue tige droite qui peut atteindre et même dépasser 10 mètres, et sur laquelle se développent les fleurs, selon le mode alternant. Et lorsque celles-ci sont complètement épanouies, les feuilles de la plante se flétrissent et tombent. Mais l'agave ne constitue pas une simple curiosité, elle est employée encore pour une foule d'usages. Rappelons en particulier qu'elle était considérée par les anciens Mexicains comme un objet de culte, une personnification de la divinité, et, qu'avec ses épines sacrées, les prêtres

(1) W.-T. Swingle and H.-J. Webber, *Hybrids and their utilization in Plantbreeding, Yearbook of the U. S. Departement of Agric.*, 1897, p. 406.

Digitized by Google

s'imposaient des stigmates expiatoires, tandis que de ses feuilles comprimées, ils formaient les tablettes sur lesquelles ils écrivaient. Les fibres tressées des feuilles peuvent fournir des cordes et même des étoffes textiles, les épines terminales, être employées comme épingles ou comme clous; la longue tige peut servir à la construction. Enfin et surtout on en tire la fameuse boisson fermentée dite *pulque* à la fois enivrante et rafraîchissante, et qui constitue un breuvage national au Mexique.

Ce qui est intéressant à noter, c'est qu'au dire des auteurs, la prétendue floraison centennale ne serait qu'un mythe, et l'agave, dans son pays d'origine la Californie, où elle trouve les conditions les plus favorables à son développement, ne demande pas plus d'une vingtaine d'années pour fleurir. Et, même dans des pays plus froids, il est rare qu'il s'écoule plus de 40 à 50 ans entre deux floraisons. Il semble donc qu'il ne faille pas prendre au pied de la lettre l'expression de « Century plant ».

ZOOLOGIE

La faune de la baie d'Hudson. — *M. E. A. Preble* donne, dans le fasc. 22 de la *North American Fauna*, publiée par le *Biological Survey* du ministère de l'Agriculture des États-Unis, un travail fort intéressant sur la faune de la région de la baie d'Hudson. L'auteur a fait une longue excursion dans cette région, et il ne parle que de ce qu'il a vu et des échantillons qu'il a lui-même recueillis. Les animaux dont il parle sont principalement des mammifères, des oiseaux et quelques batraciens, et dans le nombre il y a quelques espèces nouvelles: trois souris, un rat musqué, un lièvre, une belette, un putois, une musaraigne, un renard. Le travail de M. Preble est intéressant et consciencieux: on ne peut pas dire toutefois qu'il fasse connaître beaucoup de faits nouveaux. Mais le but n'était pas tant de faire de grandes découvertes — qui du reste étaient peu vraisemblables — que d'établir un bilan incontestablement utile.

Procédé de destruction des larves de dytique. — On sait que les larves de dytique (*Dyticus maginalis*) ont toujours été regardées, et à juste titre, comme le pire fléau du jeune alevin; leur danger est d'autant plus grand, qu'aucun moyen rationnel de destruction n'a encore été découvert pour enrayer le mal. Or, s'il faut en croire *M. Manke* (*Allgemeinen Fischerei-Zeitung*), il en existerait un très simple, capable de retarder l'évolution des larves, jusqu'à ce qu'elles deviennent tout à fait inoffensives. Il suffit, tous les ans, de laisser quelque temps les étangs à sec, et de ne les remplir que quelques jours avant d'y mettre l'alevin; dès lors celui-ci a tout le temps de se développer suffisamment pour n'avoir rien à redouter des larves qui n'éclosent guère avant trois ou quatre semaines.

Paléontologie canadienne. — Le service géologique du Canada publie dans les *Contributions to Canadian Palaeontology* deux mémoires importants de *MM. H. F. Osborn* et *L. M. Lambe*, sur les vertébrés du crétacé moyen: reptiles et amphibiens principalement. On y trouvera la description de nombre de genres et d'espèces nouveaux: de bon nombre de tortues notamment, d'un dinosaure, etc.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Un nouveau stéréoscope pour radiographies. — L'*Électrical Review* nous apprend que *M. Waller*, de Hambourg, vient d'inventer un stéréoscope à vision directe pour les photographies de tout format obtenues au moyen des rayons Rœntgen. Jusqu'à présent, il était très difficile d'obtenir de ces photographies des vues stéréoscopiques satisfaisantes. D'une part, elles étaient de trop grandes dimensions pour pouvoir être employées dans les stéréoscopes à main ordinaires; et si l'on se servait de réductions obtenues d'après les négatifs, l'épreuve était *floue*. On se servait généralement des grandes photographies vues au moyen du stéréoscope à réflecteurs Wheatstone lequel présentait tous les inconvénients des appareils de ce genre : images secondaires, contours peu distincts, etc.

L'appareil de M. Waller repose sur le principe suivant: Si deux grandes photographies stéréoscopiques sont placées à une distance convenable devant l'objectif d'une chambre noire, deux images réduites de ces photographies se reproduiront côte à côte sur le verre dépoli. Si on enlève ce verre dépoli et qu'on regarde les images formées dans l'espace vide au moyen de lunettes analogues à un télescope ordinaire, on obtiendra des images très nettes, donnant les détails les plus minutieux. Les rayons de lumière, partant des photographies, passent par l'objectif de la chambre noire, se croisent au milieu de cet objectif, et viennent former derrière lui des images reproduisant à gauche, la photographie placée à droite, et inversement. Ces images viennent séparément frapper les yeux de l'observateur au moyen des deux lunettes télescopiques dont nous avons parlé.

Cet appareil a l'inconvénient d'être coûteux; mais il faut considérer que la chambre noire peut être employée séparément pour prendre des photographies instantanées, et les lunettes, comme un stéréoscope à main ordinaire.

La station hydro-électrique de Lausanne. — C'est du moins celle qui dessert la ville de Lausanne, mais elle est en réalité établie près de Saint-Maurice, petite ville située sur le chemin de fer Jura-Simplon: la chute d'eau utilisée pour la production du courant est empruntée au Rhône, et donne une puissance de 15000 chevaux. Comme particularité intéressante, nous signalerons ce fait que le courant est du courant continu à haute tension, alors que la pratique la plus générale maintenant consiste à recourir à du courant triphasé. Le barrage construit en travers du fleuve assure une chute d'une hauteur totale de 40 mètres à l'étiage; il a 90 mètres de long, et est partagé en trois sections, dont la centrale est mobile; le canal d'amenée des eaux à l'usine n'a pas moins de 3200 mètres, en y comprenant le bassin de décantation et le canal qui se continue plus loin. La station génératrice proprement dite se compose de deux petits groupes faits d'une turbine et d'une dynamo, donnant du courant triphasé pour l'éclairage de Saint-Maurice, et de cinq grands groupes fournissant du courant continu sous 2200 volts, pour la transmission de l'électricité à Lausanne, par une ligne longue de 56 kilomètres. A Lausanne ce courant est transformé par des moteurs générateurs en courant triphasé pour la distribution en ville; les tramways emploient du courant continu sous 500 volts.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 2 mai 1903). — *A.-M. Bloch :* Allocution à l'occasion de la mort du professeur Nepveu. — *A. Laveran :* Sur un trypanosome d'une chouette. — *A. Gilbert, M. Herscher* et *S. Posternak :* Sur la réaction de Gmelin dans les milieux albumineux. — *H. Vincent* : Sur l'agglutination du bacille de Koch cultivé dans l'eau peptonée. — *F.-J. Bosc :* Epithélioma claveleux du poumon Epithéliomas parasitaires et maladies bryocytiques. — *G. Donzé :* Sur la détermination des matériaux solides de l'urine au moyen de la densité. — *G. Donzé* et *E. Lambling :* Sur le dosage de l'urée. — *Cluzet* : Sur la durée utile à l'excitation de la décharge d'un condensateur. — *A. Gilbert* et *P. Carnot :* Note préliminaire sur l'action physiologique et thérapeutique du Cécropia. — *Gouget :* Entérite muqueuse expérimentale par élimination. — *A.-M. Bloch :* Enquête sur la fatigue musculaire professionnelle. — *Marcel Labbé* et *Léon Lortat-Jacob :* Action de l'iode sur le tissu lymphoïde. — *Rietsch :* Sur l'épuration bactérienne de l'eau par l'ozone. — *P. Stephan :* Sur les spermies oligopyrènes et apyrènes de quelques Prosobranches. — *Alezais :* Le fléchisseur superficiel des doigts chez le chat. — *L. Vernet :* L'éosinophile hématique dans l'eczéma des nourrissons. — *C.* et *J. Cotte :* Note sur l'ancienneté du Pin d'Alep en Provence.

— Archives des sciences biologiques publiées par l'Institut impérial de médecine expérimentale a Saint-Pétersbourg (t. IX, n° 1). — *Böhtlingh :* Des rapports quantitatifs de certaines substances azotées dans l'urine des animaux soumis au jeûne complet. — *Djannkowsky :* Du procédé de Metchnikoff pour cultiver les microbes dans les sacs. — *Nencki* et *Sieber :* Contribution à l'étude du suc gastrique et de la composition chimique des enzymes. — *Koutchouk :* Contribution à l'étude des cellules binucléaires. — *London :* Contribution à l'étude des spermolysines.

— (Tome IX, n° 2.) — Nencki (1847-1901). — *Wijnikewitch :* De l'immunisation contre la peste bovine dans la région transbaïcalienne pendant les années 1899, 1900 et 1901. — *Sieber :* De la destruction des toxines au moyen des peroxydes et oxydases d'origine animale et végétale. — *Grékow :* Contribution à l'étude des manques de substance osseuse du crâne.

— (Tome IX, n° 3). — *Omelianski :* Sur la fermentation de la cellulose. — *Ganiké :* Contribution à l'étude des muscles en repos et en travail chez la grenouille. — *Dzierzgowski :* De l'immunisation ces animaux contre la diphtérie et de la préparation du sérum antidiphtérique. — *Nencki* et *Zaleski :* Du dosage de l'ammoniaque dans les sucs et les organes d'animaux. — *Kraïoutchkine :* Les vaccinations antirabiques à Saint-Pétersbourg. — *Beinarowitch :* Sur la question de l'immunité contre la peste bubonique. Durée de l'immunisation active. Valeur des injections répétées. Transmission de l'immunité des parents aux enfants.

— (T. IX, n° 4). — *Kresling :* De la substance grasse des bacilles de la tuberculose. — *Nencki* et *Zaleski :* Des produits de réduction de l'hémine sous l'influence d'acide iodhydrique et d'iodure de phosphœnium; la structure de l'hémine et de ses dérivés. — *Nencki* et *Marchiewski :* Contribution à l'étude de la nature chimique de la chlorophylle; l'obtention de l'hémopyrrol de la phyllocyanine. — *Böhtlingk :* Contribution à l'étude des variations de poids de certains organes au cours de l'inanition complète. — *Kryjanowski :* Les altérations des ganglions nerveux du cœur chez les lapins, les chiens et l'homme sous l'influence du virus rabique. — *London :* La radiologie médicale.

— Journal de l'anatomie et de la physiologie (mars-avril 1903). — *Viollet :* Recherches sur la structure histologique des végétations. adénoïdes du naso-pharynx. — *Le Damany :* Les torsions osseuses, leur rôle dans la transformation des membres. — *Alézaïs :* Le fléchisseur perforant des doigts. — *Gérard :* De quelques reins anormaux. — *Retterer :* Technique du tissu conjonctif.

— Annales médico-psychologiques (mars-avril 1902). — *Magnan :* Éloge de J. Baillarger. — *Christian :* De la situation des médecins des asiles d'aliénés en Allemagne. — *Rougé :* Fébricitants délirants pris pour des aliénés. — De la température du corps dans quelques maladies mentales. — *Viallon :* Suicide et Folie.

— Revue de géographie (avril 1903). — La question des indigènes en Algérie. — Les côtes du Maroc au point de vue de la marine de guerre. — *Rouire :* L'Ethiopie, l'Angleterre et l'Italie. — Les derniers traités anglo-italo-éthiopiens. — *Ibos :* L'Indo-Chine française. — *Denechamps :* Archipels d'Amérique et d'Asie; Essai de géographie comparative. — *Bernard :* L'Afrique du Nord.

Publications nouvelles.

— Précis d'exploration externe du tube digestif, d'après la méthode de Sigaud (de Lyon), par *A. Chaillou et Léon Mac-Auliffe.* — Un vol. in-12 de 164 pages; Paris, Maloine, 1903.

— Leçons élémentaires de chimie agricole, par *Paul Sabatier,* 2e édition entièrement refondue et considérablement augmentée. — Un vol. in-8° de 350 pages. Paris, Masson, 1903. — Prix : 5 francs.

La première édition de cet ouvrage a paru en 1890; elle fut rapidement épuisée.

La deuxième édition vient de paraître. Sans rien changer au plan primitif de l'ouvrage, l'auteur l'a considérablement élargi; des chapitres nouveaux ont été ajoutés, tous les autres ont été remaniés et le volume augmenté de près de 80 pages.

En écrivant ses *Leçons élémentaires de chimie agricole,* M. Sabatier a voulu faire non un livre savant, à l'usage seulement des chimistes, mais un livre utile, à la portée de tous. Membre d'une Société d'agriculture dont il a été plusieurs fois le Président, agriculteur lui-même, il sait que si la pratique agricole est un grand maître, cette pratique doit être intelligente, raisonnée et s'appuyer sur des bases scientifiques. — Il a donc cherché à condenser en un nombre de pages aussi restreint que possible, d'une façon simple, claire, sans formules, sans théories inutiles, toutes les notions de chimie agricole indispensables à un bon agriculteur. Le succès de la première édition a prouvé qu'il avait atteint le but qu'il s'était proposé.

Dans la deuxième édition, certaines questions qui sont pour ainsi dire vitales en agriculture: l'appauvrissement ou l'enrichissement naturels du sol, la nitrification, le fumier de ferme les engrais minéraux, simples ou composés, leur valeur relative, leur emploi approprié aux diverses cultures et aux différents sols, etc., ont été traitées d'une façon plus complète; de nouveaux tableaux de renseignements pratiques ont été ajoutés au texte primitif, et tel qu'il est aujourd'hui le livre du savant professeur de la Faculté des sciences de Toulouse deviendra le *vade mecum* de tous les agriculteurs, qui le liront et le consulteront toujours avec fruit.

— L'aluminium. Ses propriétés, ses applications. Historique, minerais, fabrication. propriétés, applications générales, par *P. Moissonnier.* — Un vol. in-8° de 220 pages, avec 21 figures et un titre tiré sur aluminium; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 7 fr. 50.

Quelles perspectives seraient ouvertes à l'activité humaine le jour où, des affleurements mêmes du sol, pourrait être extrait industriellement un métal, non seulement comparable, mais supérieur au fer par l'ensemble de ses propriétés mécaniques, ne s'oxydant pas à l'air libre et, dans la pratique, plus léger que le bois, le verre même!

C'est ce que nous promet l'aluminium, surtout depuis qu'on l'obtient directement par l'action du courant électrique sur l'alumine incorporée à un fondant approprié : la cryolithe ou fluorure double d'aluminium et sodium.

Il faut remarquer, de plus, que notre pays se trouve en situation privilégiée, non seulement par ses gisements presque inépuisables de minerai et par l'importance de ses fabriques,

Digitized by Google

mais encore par la réserve inépuisable d'énergie électrique que possèdent les chutes des Alpes, des Pyrénées et des autres massifs montagneux de la France.

Il est vrai que l'opinion s'est trouvée partagée en deux camps bien tranchés : d'un côté, les enthousiastes qui escomptaient déjà un âge de l'aluminium aussi fécond en surprises industrielles que l'avait été l'âge du fer; de l'autre, ceux qui pensaient devoir réagir contre un engouement plus ou moins justifié et qui, s'appuyant sur quelques expériences malencontreuses, appelaient avec conviction l'aluminium le *métal de la déception*.

La vérité se trouve entre les deux appréciations extrêmes.

L'auteur s'est proposé dans cet ouvrage, de montrer comment les indications, déjà si favorables, enregistrées en 1896, n'ont fait que s'accentuer avec l'augmentation croissante du titre de l'aluminium, amélioration telle que, de 900 millièmes environ en 1890, le degré de pureté est monté à 0,985 en 1895, pour arriver à 0,995 et plus en 1900. D'autre part, on verra comment le développement de l'industrie électrolytique appliquée à l'aluminium a pu faire passer la production globale de 200 tonnes en 1890 à 5 ou 6 000 tonnes en 1900, par l'utilisation bien entendue des chutes d'eau des Alpes : Arc, Valoirette, Rhin et de celles du Niagara.

Après un court historique de la question, ce sont surtout les applications que l'auteur expose avec détail.

— Instructions concernant les mesures a prendre contre les maladies endémiques, épidémiques et contagieuses (malaria, fièvre jaune, lèpre, béribéri, tuberculose et alcoolisme, fièvre typhoïde, choléra, peste, variole). Annexe aux *Annales d'hygiène et de médecine coloniales*. — Une broch. de 96 pages; Publication du ministère des Colonies; Paris, Doin, 1903.

La vie et la mort, par *A. Dastre*. — Un vol. in-12 de la *Bibliothèque de philosophie scientifique;* Paris, Flammarion, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

Il s'agit ici de la réunion, en un volume, d'articles qui ont paru dans la *Revue des Deux Mondes*, dont quelques-uns ont été étendus et complétés. Ils forment un ensemble d'excellente vulgarisation des acquisitions les plus récentes et les plus élevées, dans le domaine de la biologie et de la physiologie générales ; et les professionnels eux-mêmes de ces sciences les liront avec intérêt et profit.

Les matières y sont rangées sous les titres suivants : Les doctrines générales sur la vie et la mort. — Leurs transformations successives. — La doctrine de l'énergie et le monde vivant. — Les caractères communs aux êtres vivants. — La vie et la matière. — La sénescence et la mort.

— Le problème de la traction électrique des chemins de fer. La solution, par *Gaston Chenet*. — Une broch. de 16 pages; Paris, Gotty, 1903. — Prix : 1 franc.

— The internal secretions and the principles of medicine, par *Charles E. de M. Sajous*. — Vol. I. Physiologie, pathologie générale, thérapeutique générale, immunité. — Un vol. in-8° de 800 pages, avec figures; Philadelphie, Davis Company, 1903.

Enseignement et Concours.

Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Dessin appliqué à l'étude des Plantes. — *Mme Madeleine Lemaire* a commencé ce Cours le mardi 5 mai 1903, à trois heures, et le continuera les jeudis, samedis et mardis suivants à la même heure, dans la salle des cours de dessin (porte d'Austerlitz).

Bulletin météorologique du 2 au 8 Mai 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

Dates.	Baromètre à midi.	Température. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 2	753mm,4	10°,0	4°,9	16°,5	S. 2	0,0	Nuageux.	— 13° P. du M.; — 9° M. M.; — 7° M. Vent.; — 3° Ark.	21° Perpignan; 28° Herm.; 27° Bilbao; 25° Brindisi.
☉ 3	745mm,7	12°,7	6°,5	17°,7	S.-E. 3	2,0	Nuageux.	— 5° P. d. M.; M. Vent. et Moun.; — 6° Haparanda.	24° Perp.; 30° Lag.; 28° Alger. Buda-Pesth; 27° Biskra.
☾ 4 P. Q.	740mm,1	12°,8	9°,9	19°,0	S. 3	3,5	Nuageux.	— 9° P. d. M..; — 7° M. Mou.; — 4° Hapar.; — 3° M. Vent.	21° Toul., 32° Laghouat; 29° Palerme, Biskra; 28° Crac.
♂ 5	743mm,0	11° 9	9°,1	16°,6	S.-S.-W. 5	0,5	Nuageux.	— 9° P. du M.; — 3° M. Vent.; — 2° M. Aig.; — 1° Hapar.	24° Crois; 31° Bisk.; 27° Tun.; Laghouat; 25° La Calle.
♃ 6	747mm,5	10°,1	5°,0	16°,2	S.-S.-W. 3	2,5	Couvert.	— 10° P. d. M.; — 7° M. Mou.; — 5° Hap.; — 2° M. Vent	24° Perpignan; 33° Biskra; 30° Laghouat; 25° Constan.
♅ 7	753mm,3	11°,6	5°,9	18°,8	W.-S.-W. 3	0,9	Nuageux.	— 9° P. d. M.; — 8° M. Moun.; — 4° Hap.; — 3° Arkangel.	21° Marseille; 33° Biskra; 31° Laghouat; 30° Patras.
♀ 8	750mm,0	10°,9	5°,1	16°,5	N.-N.-W. 2	2,5	Couvert.	— 11° P. d. M.; — 7° M. Mou.; — 6° Arkang.; — 4° Hapar.	22° Perpig; 30° Constant.; 28° Patras, Hermanstadt.
Moyennes.	747mm 57	11°,43	6°,63	17°,33	Total.	11,9			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 12°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 26mm à Er-Hastellic, 20mm à Lorient, 25mm à Rome, 24mm à Naples, 23mm à Francfort-sur-Mein, 20mm à Fano le 2 mai; 24mm à Riga le 3; 28mm au Mont Aigoual, 20mm à Belfort le 4; 23mm à Limoges le 5; 22mm à Flessingue le 6; 26mm à Prague, 22mm à Breslau le 8. — Neige à Uléaborg et à Haparanda le 3. — Orage à Nancy, Lyon, Clermont-Ferrand, Mont Aigoual et Perpignan le 4; à Paris (avec grêle) le 6; au Parc Saint-Maur le 7; dans le N. W. et l'E. le 8.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, ainsi que l'éclatante *Vénus*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, brillent à l'W. après le coucher du Soleil et passent au méridien le 16 mai à 1h19m11s et 2h42m30s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres les confins des constellations de la *Vierge* et du *Lion* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à 8h20m14s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, arrivent à leur plus grande hauteur à 7h46m51s et 5h16m34s du matin. — Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 18, avec *Jupiter* le 21. Ce même jour la brillante *Vénus* sera également en conjonction avec l'étoile ε *Gémeaux*. — Le 20 et le 22 *Saturne* et *Mercure* sembleront stationnaires au milieu des constellations. — Entrée du Soleil dans le signe des *Gémeaux* le 22 mai à 6h54m du matin. — Ce même jour la latitude héliocentrique boréale de *Vénus* sera maxima. — D. Q. le 19.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43382. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

COMPTOIR NATIONAL D'ESCOMPTE DE PARIS

L'Assemblée générale annuelle des actionnaires s'est tenue au Siège social, le samedi 25 avril, sous la présidence de M. Mercet, Président du Conseil d'Administration.

Après avoir entendu les rapports du Conseil d'Administration, de la Commission de Contrôle et des Commissaires des Comptes, elle a approuvé les comptes de l'exercice 1902, qui se soldent par un bénéfice net de 8803046 fr. 95 et décidé la répartition de 27 fr. 50 par action et de 1 fr. 093 par part de fondateur.

Elle a ratifié la nomination comme membre du Conseil d'Administration, de M. Albert de Fischer; réélu administrateurs MM. J.-Ch. Roux et Calixte Carraby. M. G. Martin a été réélu membre de la Commission de Contrôle, et MM. Blondeau et Bourgois nommés Commissaires pour l'examen des Comptes de l'exercice 1903.

En dépit des conditions, généralement défavorables du marché financier, le Comptoir National a encore développé dans une mesure considérable, au cours de l'exercice 1902, son activité professionnelle de Banque dans toutes les branches, comme en témoigne l'augmentation des chapitres caractéristiques du Bilan. L'ensemble de la situation au 31 décembre 1902 se chiffre par 867 millions; le montant des Effets de Commerce entrés dans le portefeuille est de 9 milliards 42 millions; le mouvement général des Caisses a dépassé 35 milliards 1/2, à l'entrée et à la sortie, en accroissement de plus de 2 milliards 1/2 sur 1901. Le total des Comptes de Dépôts et Comptes Courants atteint 592 millions, soit 35 millions de plus qu'au 31 décembre 1901.

Il y a également progrès marqué pour les services des Titres, des Coupons, des Ordres de Bourse et des Coffres-Forts.

Le réseau des bureaux de quartier dans Paris et des Agences de province se développe suivant le programme d'expansion dont le Conseil d'Administration poursuit l'application méthodique.

Le Comptoir possède actuellement 32 sièges d'exploitation à Paris et dans la banlieue; 88 Agences et 5 bureaux de quartier en province; 20 Agences hors de France, dont 9 dans les colonies et les pays de protectorat.

Enfin, l'Établissement a acquis dans le monde international des affaires une situation que lui permet de ne demeurer étranger à aucune des grandes opérations financières intéressant le marché français, et même d'en prendre l'initiative.

Le Comptoir a participé, en 1902, aux émissions de l'Emprunt de l'Indo-Chine 3 p. 100, de l'Emprunt Algérien 3 p. 100, de l'Emprunt Tunisien 3 p. 100 et du complément de l'Emprunt Chinois destiné à payer les travaux du chemin de fer de Pékin-Hankow, qui doit servir si efficacement les intérêts français en Chine.

Il a donné un large concours à la conversion du 3 1/2 p. 100 français et à la conversion des Obligations des Douanes Ottomanes. Enfin, il a placé dans sa clientèle des Obligations 4 1/2 p. 100 des chemins de fer Méridionaux du Portugal, des Obligations du Chemin de fer de la Camargue et des Obligations des Tramways de Bordeaux et de Nice.

Cette rapide analyse du rapport du Conseil d'Administration suffit à caractériser l'activité du Comptoir National d'Escompte, qui ne cesse de s'appliquer à tous les objets de nature à intéresser sa clientèle, de plus en plus nombreuse et fidèle, et de servir, dans toute la mesure possible, les intérêts généraux du pays.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3750 fr. et Phies. 14, r. Bonne-Arg. Paris

PIANOS A. BORD 14bis, Bd Poissonnière PARIS

GRAND CHOIX DE **PIANOS NEUFS ET D'OCCASION**

Facilités de Payement. — *Catalogue franco.*

2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) **Institution Roger-Momenheim** 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION

même pendant les Vacances

CLASSES ÉLEMENTAIRES** pour les **ÉLÈVES** en **RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.

Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES DE LA PEAU, HYGIÈNE SANTÉ
ANTISEPTIE, TOILETTE INTIME
Franco contre mandat ou timbres-poste

SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE
Prix : 1 FRANC TOUTES PHARMACIES

Les numeros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris
POUR LA GUÉRISON DE :
ÉPILEPSIE, HYSTERIE, HYSTÉRO-ÉPILEPSIE, DANSE de SAINT-GUY, DIABÈTE SUCRÉ, MALADIES du CERVEAU et de la Moëlle Épinière, CONVULSIONS
VERTIGES, CRISES NERVEUSES, MIGRAINES, INSOMNIE, ÉBLOUISSEMENTS, CONGESTIONS, SPERMATORRHÉE
Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (Fr.)

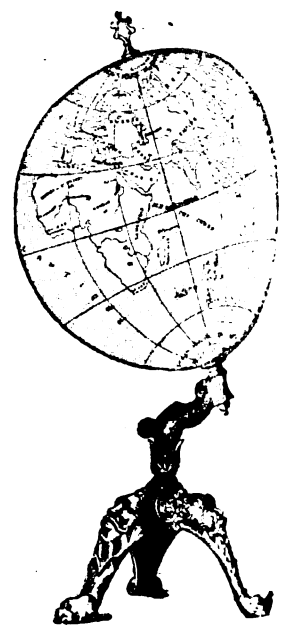
18, RUE DES MATHURINS & 47, Rue HAUSSMANN (Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1866 —

A NOS LECTEURS

Les fabricants fournisseurs des Villes de Paris, Londres, etc., viennent traiter avec nous pour offrir à nos lecteurs magnifique Sphère terrestre d'un mètre circonférence, bien à jour des dernières découvertes, et montée sur un pied en métal ornementé.

Ce merveilleux Objet d'art, qui devient plus bel ornement du Salon ou cabinet d'études, aussi utile à l'homme fait qu'à l'adolescent, et d'une valeur supérieure à 30 francs, sera fourni *franco de port et ballage* au prix de **15** francs.

Adresser Mandats et Commandes aux bureaux.



Un Mètre de Circonférence

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à coupons combinables sur le réseau P.-L.-M.

Il est délivré toute l'année, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M., des carnets individuels ou de famille pour effectuer sur ce réseau, en 1re, 2e et 3e classe, des voyages circulaires à itinéraire tracé par les voyageurs eux-mêmes, avec parcours totaux d'au moins 300 kilomètres. Les prix de ces carnets comportent des réductions très importantes qui atteignent, pour les billets collectifs, 50 p. 100 du tarif général.

La validité de ces carnets est de 30 jours jusqu'à 1500 kilomètres; 45 jours de 1501 à 3000 kilomètres; 60 jours pour plus de 3000 kilomètres. — Faculté de prolongation, à deux reprises, de 15, 23 ou 30 jours suivant le cas, moyennant le paiement d'un supplément égal au 10 p. 100 du prix total du carnet, pour chaque prolongation. Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire. Pour se procurer un carnet individuel ou de famille, il suffit de tracer sur une carte, qui est délivrée gratuitement dans toutes les gares P.-L.-M., bureaux de ville et agences de la compagnie, le voyage à effectuer, et d'envoyer cette carte 5 jours avant le départ, à la gare où le voyage doit être commencé, en joignant à cet envoi une consignation de 10 francs. — Le délai de demande est réduit à deux jours (dimanches et fêtes non compris) pour certaines grandes gares.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 43 382.

Digitized by Google

N° 21. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 23 Mai 1903.

JUN 2 1903

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Géologie. — Les Richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie, par **M. Stanislas Meunier.**

Sciences médicales. — La Trypanose ou maladies a Trypanosomes, par **M. Maurice Boigey.**

Variétés. — La Réglementation dans le commerce du Lait et la répression des fraudes, par **M. Louis Cruveilhier.**

Causerie bibliographique. — *Œuvres complètes de J.-C. Galissard de Marignac.* — M. J.-L. de Lanessan : *la Lutte pour l'existence et l'Evolution des Sociétés.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 11 et 18 mai 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Carré magique à grille. — Le radium, source d'énergie. — Nouveau procédé de déviation du plan de polarisation des ondes électriques. — Magnétisme terrestre et protubérances solaires. — Le degré géothermique à Ronchamp. — Présence du néon, du krypton, de l'argon et du xénon dans la chromosphère. — L'Expédition antarctique anglaise. — Production artificielle du rythme chez les plantes. — Le phototactisme chez le Volvox. — La destruction des moustiques dans le Long-Island. — La sérothérapie anti-diphtérique à Marseille. — Insectes insulaires. — A propos de la curieuse habitude d'un crabe. — L'illusion du poids chez les races inférieures. — La culture de la vigne au Moyen Age. — Les fumeries d'opium en France. — Le ballon Lebaudy. — La situation agricole de l'Italie. — La presse et la télégraphie sans fil.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale,.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

AVIS AUX LECTEURS

La **REVUE SCIENTIFIQUE** se charge de l'achat des livres pour le compte de ses ***lecteurs,*** au prix marqué par les libraires.

Pour ses ***abonnés*** exclusivement, elle consent en outre une remise de 10 0/0 (abonnés de Paris et des Départements), et 5 0/0 (abonnés de l'Étranger) sur tous les livres.

Par ce procédé, et grâce à cette importante remise, nos abonnés de France n'auront qu'à nous envoyer 6 fr. 75 pour un livre de 7 fr. 50, et 3 fr. 15 pour un livre de 3 fr. 50.

Les envois de livres arriveront aux destinataires franco de port et d'emballage.

Toute commande doit être faite directement à l'administration de la *Revue Scientifique* et accompagnée du montant du prix en mandat, bon de poste ou timbres français.

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . 1 fr. 50 | *Pour nos abonnés.* . . . . . 1 fr. 2

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 21 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 23 MAI 1903

HARVARD COLLEGE JUN 2 1903 CAMBRIDGE, MASS.

553,7 { 961,1 / 965

GÉOLOGIE

Les richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie [1].

III. — LES ROCHES INDUSTRIELLES

La revue que nous avons entreprise des richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie doit nécessairement comprendre, après les eaux et les gîtes métalliques précédemment décrits, une série de substances industrielles de valeur très inégale et dont quelques-unes sont des plus précieuses.

Ce sont des calcaires et des pierres à plâtre parmi les matériaux propres aux constructions. Ce sont des matières solubles variées, comme le sel gemme. Ce sont des combustibles, comme les lignites. Ce sont des amendements agricoles, comme le nitre et surtout le phosphate de chaux. Ce sont, enfin, des matières plus rares, mais dont l'histoire est pleine d'intérêt, comme le pétrole, le soufre natif, l'alumine et le kaolin.

Dans cette liste si variée, un premier fait vient frapper l'attention. C'est que l'activité profonde, si manifeste dans l'histoire des sources minérales et dans celle des gisements métalliques, intervient encore à chaque instant et qu'elle coordonne encore ses produits d'après les grandes lignes de la structure du pays.

Ce fait se renouvelle même à propos des masses de première apparence la plus simple et par exemple à propos des calcaires.

Calcaires. — Les marbres sont très variés en Algérie, où l'on en rencontre de toutes les structures et de toutes les couleurs. En 1867, on admirait déjà à l'Exposition universelle de belles brèches marmoréennes de teintes rouges très riches, provenant des environs de Cherchell. Rien que dans le département de Constantine, on pourrait faire une liste très longue des localités capables de fournir du marbre, depuis Filfilha qui pourrait parfois lutter avec Carrare, jusqu'à Aïn-Ouinkel, Philippeville, Bône et Bougie.

De même, les carrières de marbre sont nombreuses dans le Nord de la Tunisie. A 30 kilomètres au sud de Tunis on rencontre celles du Djebel-Oust et du Djebel-Azig. Plus loin on rencontre celles de Chemton.

Ces dernières ont été exploitées déjà par les Romains ; mais la roche n'a pas toutes les qualités désirables, étant rendue cassante par des veines ferrugineuses et calcaires qui la traversent.

Mais, parmi les calcaires marbres d'Algérie un certain nombre, et des plus beaux, témoignent d'une origine qui fait intervenir l'activité souterraine.

Ce sont des *travertins :* leur mention nous ramène à des questions déjà aperçues à propos des sources.

En effet, bien de ces calcaires ont *incrusté* des objets variés.

En Algérie, l'abondance est extrême des travertins de tous genres. Il en existe un à Milianah qui renferme des empreintes de figuier, de vigne et de lierre, d'espèces très voisines des formes actuelles, et qui a été étudié par MM. Pomel et Pouyanne.

A El Hassi, dans le Sahara, M. G. Rolland a signalé un travertin calcaire du même genre, mais de 1m,50 d'épaisseur sur 1 500 mètres de long et 500 mètres

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 11 avril 1903.

Digitized by Google

de large, recouvrant d'un placage continu tout le fond de la vallée.

D'un autre côté on rencontre de toutes parts des sources qui, sous nos yeux, édifient des massifs énormes de calcaire.

Déjà nous avons mentionné Hammam Meskoutine (Constantine); nous retrouverions des faits analogues dans de très nombreuses localités.

On peut, par exemple, signaler la célèbre source thermale de Hammam-Bou-Hadjar dont le nom très significatif se traduirait par Bain père des pierres. Située à 50 kilomètres au sud-ouest d'Oran, cette énorme source, dont la température est de 78°, accumule très activement de massives incrustations.

Il n'y a aucun doute que ces incrustations ne soient dues au retour au jour d'eaux d'infiltration superficielle mises en possession, par leur circulation souterraine, d'une température qui a augmenté l'énergie de leur pouvoir dissolvant sur les roches. De sorte que les incrustations superficielles ont, comme complément nécessaire, la perforation de cavernes qui sont, en effet, très abondantes dans toute la région et dont l'étude a été fort instructive.

Dans bien des cas, des sources sortent au fond de cavernes dont elles expliquent l'origine et c'est ce qui a lieu, par exemple, pour Aïn-el-Hammam, qui, à 2 kilomètres de l'Aïn-Djerod, près de Zerquin, vient sourdre avec une température de 42° C. au fond d'une grotte de 10 mètres de profondeur entaillée en plein calcaire gris dolomitique.

Dans toutes les cavités de ce genre, on voit des concrétions calcaires, stalactites et stalagmites, et celles-ci ont parfois un grain qui en fait des matériaux très précieux.

On conçoit deux temps dans l'histoire de ces cavernes : 1° creusement par des eaux dénudatrices; 2° comblement par des eaux incrustantes.

Les cavernes sont destinées à se reboucher dans bien des cas : et l'on peut même remarquer que se produisant avec les dimensions les plus diverses, le remplissage explique immédiatement l'origine et le mode de formation des veines blanches caractéristiques des marbres. Ceux-ci nous apparaissent en effet comme des roches calcaires qui ont éprouvé des actions chimiques et mécaniques d'une grande énergie. Les premières les ont amenés à la structure cristalline et les autres les ont d'ordinaire traversés d'innombrables fissures. Celles-ci, restées béantes pour un temps par suite du déplacement de leurs lèvres, se sont remplies progressivement par la concrétion du calcaire arraché à la masse ambiante par les eaux d'infiltration. Cette substance abandonnée par son dissolvant est pure et blanche et son dépôt très lent la rend spathique : les veines des marbres sont le résultat du remplissage par des concrétions stalagmitiques de cavernes fort exiguës.

Comme on voit, ce phénomène, qui avec une autre énergie chimique amène dans les grès et dans les schistes anciens la production de veines quartzeuses, donne aux roches l'apparence d'une plasticité dont elles ne jouissent pas en réalité et qui n'est qu'une apparence. Ces roches éminemment fragiles sont brisées en fragments par les efforts orogéniques, mais la cimentation de leurs débris rend la solidité à la masse déformée. C'est un résultat qui, malgré une grande différence dans les qualités physiques de sa cause, ressemble intimement à la fausse plasticité de la glace, raison initiale de la mobilité des glaciers dans les vallées qui les enserrent.

Pour ce qui est du calcaire, il faut ajouter que c'est par une espèce d'amplification du phénomène générateur des marbrures que prennent naissance certains gîtes de la magnifique roche connue sous le nom d'onyx. Le type des formations de ce genre nous est procuré par le gîte d'onyx de l'Isser (ou d'Aïn Tekbalek) dans le département d'Oran, déjà exploité par les anciens et plus récemment par les Turcs. Les travaux modernes entrepris sur ce gisement l'ont presque épuisé.

L'onyx est subordonné à un travertin ordinaire de 12 à 15 mètres d'épaisseur dont l'allure est horizontale. On y trouve des hélices fossiles et il repose sur des calcaires miocènes moyens inclinés de 15 degrés. On le regarde comme étant quaternaire. Dans un point on distingue une fente remplie de calcite et de sidérose et qui paraît être la cheminée d'accès de l'une des anciennes sources calcarifères. Les alternances des dépôts montrent des vicissitudes dans les conditions de milieu. A trois époques il s'est fait de l'onyx au lieu de travertin ordinaire. Le filon de Sidi Hamza a fourni des blocs dont le volume est exceptionnel.

Cette histoire du calcaire malgré son caractère accessoire est donc très compliquée et fait intervenir des actions très diverses.

On pourrait même y ajouter bien des incidents et, par exemple, la précipitation, sur les lignes de côte, du calcaire dissous dans la mer et qui cimente les sables des plages soulevées. On pourrait y ajouter encore la corrosion par des animaux, tout spécialement par des escargots, qui parfois ont creusé dans des masses de calcaire d'innombrables perforations.

Gypse. — A côté du calcaire il est bien naturel de classer le sulfate de chaux ou gypse. Cependant il va falloir, à l'occasion de ce minéral, faire intervenir des considérations très spéciales et même nous reconnaîtrons qu'on ne saurait faire son histoire complète sans y associer celle d'une matière qui semble pourtant bien différente : le sel gemme.

Entre Arzeu et Mascara, se présente du gypse

Digitized by Google

blanc et compact formant une masse qu'encadrent des sortes de salbandes d'anhydrite bordées elles-mêmes de lits verticaux de dolomies et de marnes.

Les localités de Doubleneau, de Rovigo, d'Aïn-Nouissy, sont célèbres par l'abondance du gypse qui s'y présente et qui peut amener divers contre-coups sur l'allure générale des masses qui le contiennent. Par exemple, la dissolution réalisée par les nappes d'eaux souterraines peut déterminer des déplacements de terrain. L'ingénieur des mines Roche, malheureux compagnon de la tragique expédition Flatters, a noté près d'Ouargla des entonnoirs d'effondrement occasionnés dans les couches crétacées par la dissolution souterraine de bancs gypseux. Par réciprocité, les eaux qui viennent s'épancher à la surface y déposent des croûtes de sulfate de chaux qui peuvent avoir des dimensions notables.

D'après Ludovic Ville, à Guerrara, auprès d'Ouargla, le sol est recouvert d'une espèce de carapace saline où le gypse domine et que les Mozabites appellent *kaddan* quand elle est crue et *trinchemet* quand elle est cuite.

Ville y annonce :

Sulfate de chaux hydraté (gypse). . .	96,72
Carbonate de chaux.	2,80
Sable et argile.	0,76
	100,28

Ce kaddan (gypse) constitue des lentilles au milieu de calcaire d'eau douce gris, à grain de quartz avec dolomie, et serait quaternaire d'après Ville.

C'est sans doute à un mécanisme de ce genre qu'il faut rattacher la production dans le désert du Sahara de gypse en crête de coq, gypse contenant une énorme proportion de sable, inefficace d'ailleurs à gêner la puissance cristalline de la matière sulfatée. Ch. Durier a donné dans ce genre au Muséum un bel échantillon recueilli dans le Souf et qui ne peut pas manquer de rappeler, malgré la différence de composition chimique, les grès cristallisés de la forêt de Fontainebleau.

Le gypse est extrêmement répandu en Tunisie, principalement dans le Sud, où il forme des couches épaisses dans les formations crétacée et éocène.

On rattache à l'époque triasique, du gypse qui se trouve dans le Nord du pays et qui est associé à des marnes bariolées. Le principal gisement se présente auprès de Tebourba, entre Tunis et Bône.

On pense que les gypses algériens sont triasiques et on se fonde sur la découverte faite dans l'un d'eux, au Djebel-Chettaba, près Constantine, qui en reproduit tous les caractères essentiels, de fossiles tout spécialement caractéristiques, les *Myophoria*.

Ce gypse est exploité depuis longtemps par les indigènes ; on l'emploie en grandes quantités pour les constructions de la région. Associé à des calcaires à *Myophoria*, à des dolomies (cargneules) et à des argiles bariolées, il affleure sur 14 kilomètres de longueur suivant l'arête d'un pli anticlinal dont les flancs plongent rapidement. M. Ficheur a donné en 1895 d'intéressantes coupes de ce gisement, d'où il résulte avant tout qu'il doit sa structure exceptionnelle à l'exercice des efforts orogéniques.

Il semble que le terrain triasique ait été fortement élevé et replié sur lui-même de façon à s'encadrer par du terrain sénonien par-dessus lequel il est venu glisser et que, d'autre part, il supporte.

A El Guerrah, qui a été étudié en 1897 par M. Ficheur, le trias renferme du gypse. Il a été poussé vers la surface par les phénomènes orogéniques à une époque postérieure à celle du suessonien supérieur.

Sel. — En Algérie les gisements salins sont très nombreux ; il semble probable qu'ils se rattachent également à l'époque triasique. Le sel est associé d'une manière très constante avec le gypse.

Nous ne pouvons songer à énumérer tous les gisements de sel à la surface des pays que nous étudions. Il suffira de citer un ou deux points dont les autres seraient des variantes : nous en pouvons trouver dans les trois départements.

En Oranie, un médecin militaire, très sensible à l'intérêt des phénomènes géologiques, M. Romary, a publié tout récemment la description du gisement du Djebel Amour, dont il résume l'aspect en disant que c'est une des merveilles naturelles de l'Algérie. Nous lui emprunterons quelques lignes de description :

« L'aspect, dit-il, est variable avec les saisons, mais toujours remarquable, surtout lorsqu'on arrive par le Sud. Le voyageur qui est encore aux portes du Sahara, ne peut s'empêcher de comparer à la région des glaciers le pittoresque paysage qu'il a sous les yeux. Après une longue période de sécheresse, l'ensemble a un aspect gris cendré, sur lequel tranchent les assises de sel et les efflorescences blanches des sources salées. Mais, en hiver, ou simplement après une pluie, les marnes vertes et roses, les roches verdâtres, reprennent leurs magnifiques couleurs, les blocs de gypse et les bancs de quartz brillent de tout leur éclat, et le soleil illumine le tout, en mettant en relief les assises de sel gemme. »

Dans le département d'Alger le Rocher de Sel (Khang-el-Melah) se présente entre les lacs salés de Zahrez Rharbi et du Zahrez Cherqui. D'après Ludovic Ville, il se présente comme un cône isolé au milieu d'une grande plaine et que les eaux ont corrodé de façon à lui donner son étrange profil. Son chapeau d'argile permet de comparer sa production au phénomène si connu des cheminées des fées. De

Digitized by Google

grandes cavernes à stalactites sont ouvertes de divers côtés dans le rocher d'où partent des sources aux eaux saturées. Le sel est très pur et très blanc. Le cube du sel de la région du Khang-el-Melah est gigantesque. D'après L. Ville, c'est par millions de tonnes qu'il faut le chiffrer.

Enfin, pour le département de Constantine, un peu au Nord de Biskra, on trouve à El Outaïa une montagne de sel qui surgit d'une région dont le sol est formé de calcaire crétacé. On y voit beaucoup de gypse et d'argile associés au sel et les géologues le regardent comme constituant un affleurement triasique.

Ajoutons que la grande solubilité du sel lui permet d'entrer dans la composition de beaucoup de suintements aqueux et explique l'abondance des sources salées dans les points les plus divers. Pour le département d'Oran, on citera seulement Tellout, près Tlemcen, le grand lac salé des environs d'Oran, le saline d'Arzeu Aïn-Ouarka, près Aïn-Sefra. Dans le département d'Alger on trouve entre autres les sources d'El Melah, d'Anzeur-el-Louza, d'Oued Hedrin, de Rabaïa, d'Oued Sebkha et d'Oued Melah, cette dernière jaillissant du terrain miocène et toutes les autres du crétacé. Dans le département de Constantine, nous mentionnerons Kasbah (près de Bordj-bou-Arréridj), Djebel Aderni, M'Sissa, Beni-Ourtillan, et autour de Bougie : El-Mellaha, Dra-el-Arbaa, et Djebel Touggourt. Sauf cette dernière qui exsude de couches jurassiques, elles sont toutes subordonnées aux niveaux crétacés.

La guirlande de chotts et de lacs salés qu'on peut suivre dans toute la largeur de l'Algérie correspond à une zone triangulaire parallèle en gros à celle qui borde le littoral.

Elle commence à l'Ouest, non loin d'Aïn-Sefra, où se trouvent le Chott-el-Charbi et le Chott-el-Cherqui, se continue par le Khang-el-Melah, où se trouve le Rocher de Sel, dans le département d'Alger, puis par le Chott-el-Hodna et le Chott-Melrir dans le département de Constantine, pour se terminer en Tunisie entre Batna et Tebessa.

Beaucoup de chotts salés ont des dimensions considérables : le Zémoul mesure 7 kilomètres sur 9, le Guerrah-el-Morsel 4 sur 3. L'Ank-el-Djemel, 10 sur 7, le Tharf, 18 sur 12, etc.

Le lac d'Arzeu, si bien étudié par Bleicher, dont on se rappelle la fin tragique, étale sur 1 500 hectares une nappe d'eau qui doit sa salure intense au lessivage des amas triasiques du voisinage.

En été, il s'évapore tout à fait, et cette *sebka* devient alors un gisement susceptible d'une exploitation régulière. Le sel y est blanc et très pur, sauf dans les 5 centimètres superficiels qui sont salis par les poussières. On en retire de 20 000 à 30 000 tonnes de sel par an, qu'un chemin de fer de 20 kilomètres transporte au port d'Arzeu.

Les *chotts* et les *sebkas* paraissent être des régions d'évaporation d'eaux qui se sont salées en délavant des dépôts triasiques de sel.

En somme, les gisements de sel et de gypse sont répartis suivant deux lignes parallèles, dont l'une est très voisine du littoral, pendant que la seconde est jalonnée par les chotts.

Le gisement du sel et du gypre rappelle très intimement celui qu'on observe si fréquemment dans les Pyrénées, au voisinage des pointements ophitiques, et l'on y voit de même des ophites ou des diabases à wernérites.

Dans les gypses triasiques, au voisinage des pointements ophitiques, on recueille des minéraux caractéristiques, comme le quartz bipyramidé, l'oligiste, la pyrite, la chalkopyrite, le feldspath albite, la tourmaline.

En Oranie on connaît, à 11 kilomètres à l'Ouest d'Aïn-Témouchent, un gisement de sel gemme et de gypse, affectant spécialement le faciès pyrénéen, par les marnes bariolées où sont disséminés des cristaux pyramidés de quartz noir ou rouge et des paillettes de fer oligiste et que traversent des pointements d'ophites. M. Gentil, qui a étudié la rive droite de la Tafna (entre Beni-Saf, Sidi-bel-Abbès et Tlemcen), très près de la frontière marocaine, y signale du gypse salifère entremêlé de marnes vertes, ou rouges, ou noires, empâtant des calcaires et des dolomies du type des carnieules, roches qui sont caractéristiques du trias.

Dans la masse des gypses, se rencontrent des fragments de roches éruptives, pegmatite à tourmalines, gabbro, gneiss, micaschistes. Au travers de ces gypses se montrent des dykes; d'ailleurs démantelés et remaniés, de diverses variétés d'ophites rappelant intimement les roches des Pyrénées.

Au piton de Kef-el-Goléa, la formation gypseuse est recouverte par un banc de calcaire du lias épais de 40 mètres.

D'autres pointements remarquables sont à Chabet-el-Girat, que Ville a déjà étudié, et dont le nom signifie ravin de la pierre à plâtre : les Arabes, depuis un temps immémorial, profitent de la saison sèche pour y venir exploiter un affleurement de sel gemme.

Au bord de la rivière, entre Tlemcen et la mine de Rachgoun, se montre la plâtrière de la Tafna, où se renouvellent les circonstances précédemment mentionnées.

A Aïn-Nouissy se montre un pointement ophito-gypsifère. Le gypse fait une masse qui recouvre plus de 3 kilomètres d'étendue : il contient des cristaux de quartz, des marnes bariolées, des carnieules.

Digitized by Google

Au milieu, est un dyke de roche ophitique d'un vert bleuâtre clair, cristalline (ophite andésitique à amphibole). Elle paraît être d'âge pliocène supérieur et traverse un calcaire métamorphigique à wernérite comme dans les Pyrénées. A Aïn-Tellout, le gisement gypso-salifère est recouvert par des assises dépendant de la partie supérieure du terrain jurassique : les Oulad Mimoun l'exploitent depuis longtemps.

Rovigo, au Sud d'Alger, présente une plâtrière où les minéraux de contact des ophites sont exceptionnellement développés. On y rencontre, avec l'oligiste, de la galène, et de la pyrite parfaitement cristallisée.

Sur la frontière tunisienne, M. Blayac a étudié les dépôts de gypse des environs de Souk-Arrhas que j'ai eu moi-même l'occasion de visiter. Ils reposent sur des schistes cristallins et sont en relation évidente avec des pointements ophitiques.

C'est, en somme, au métamorphisme déterminé par ces derniers qu'il faut attribuer le caractère dolomitique des assises calcaires et la présence des minéraux déjà mentionnés en pareil cas, c'est-à-dire la galène et la pyrite, auxquels se joignent même des minerais cuprifères. Les choses se passent comme si de grandes lagunes avaient recouvert un sol primaire pendant la période triasique, selon la longueur de l'Algérie.

Cette formation a été ensuite recouverte de dépôts secondaires, et vers le début des temps tertiaires, elle a été, avec eux, fortement plissée et poussée, dans la constitution d'un système tectonique, jusqu'à des altitudes supérieure au niveau océanique.

Les roches éruptives qui ont profité des géoclases anticlinales pour venir au jour, ont imprimé au sol encaissant le caractère métamorphique déjà constaté. Ici interviennent d'ailleurs des propriétés spéciales du sel et du gypse, qui expliquent l'allure de leurs dépôts algériens : il s'agit de leur grande solubilité relative, qui permet à leurs fragments séparés par des efforts orogéniques de se souder ensemble par la cristallisation interstitielle de la substance elle-même. Comme les marbres dont nous parlions il y a un moment, ils présentent à ce titre une fausse plasticité qui, tout en tenant à d'autres causes, n'est pas sans ressembler beaucoup à celle qui permet à la glace d'épouser tous les détails de forme des vallées enclavant les glaciers.

Pétrole. — C'est presque un complément à l'histoire des gisements de sel et de gypse qu'un coup d'œil jeté sur des points de la région qui nous occupe, où apparaissent des matières bitumineuses plus ou moins analogues au pétrole.

A première vue, il semble que ces différentes substances n'aient aucune analogie mutuelle; mais leur histoire géologique tend à se confondre si bien, que ce sont des compagnons très fréquents.

Il suffit, pour en être convaincu, de se rappeler les curieuses conditions des Volcans de boue, tels qu'on en rencontre dans la région caucasienne de la mer Caspienne et de la mer Noire (Bakou d'un côté, Kertsch et Taman de l'autre); comme il y en a aussi dans la portion des Apennins qui traverse le Bolonais, le Parmesan et le Modenais, — comme en présentent bien des points de la Pensylvanie.

Dans ces localités, des boues chargées d'eaux salées sont poussées au jour par l'expansion de gaz carbonés, et abandonnent à la surface des masses parfois colossales de pétrole et de produits analogues.

C'est dire que ces salzes sont alignées sur des lignes de fractures, et c'est expliquer comment des gisements de bitume assez anciens pour avoir perdu tous leurs principes volatils et s'être réduits à des masses asphaltiques, jalonnent des cassures orogéniques. Le cas est spécialement net pour les mines égrenées tout le long du Jura depuis Pyrimont (Seyssel) jusqu'au Val-de-Travers (Neuchâtel).

Eh bien! on s'est demandé si les gisements pétrolifères de l'Algérie n'ont pas quelque relation originelle avec les formations gypso-salifères de la même région.

La liaison avec des éruptions ophitiques semblerait fortifier une semblable hypothèse.

On sait qu'il y a, dans une partie de la chaîne des Apennins, des concomitances analogues qu'on retrouverait aussi dans les Carpathes. Or c'est très fréquemment que le pétrole se présente en relation avec les gisements gypseux précédemment décrits : par exemple, dans le département d'Oran, à cinquante kilomètres à l'Est de Mostaganem, dans le massif du Dahra, où se présente un gisement pétrolifère qui paraît mériter une grande attention.

Un puits de 416 mètres a été foré à Aïn-Zeft, dans des marnes pliocènes, au pied d'un noyau gypseux. Il s'y est rencontré du pétrole qui a fourni à une pompe près de 5 mètres cubes par jour pendant trois mois (soit 450 mètres cubes).

Des indices ont été remarqués à Beni-Zenthis, aussi au voisinage d'un affleurement gypseux. Dans la région de Relizane se présentent les mêmes faits sur la rive gauche du Chéliff : des sondages ont trouvé des suintements pétrolifères dans les marnes miocènes.

A Chabet-Msilah, on a même été plus heureux. Un puits de 98 mètres a fourni du pétrole noir dont l'analyse a donné :

Huile à brûler	50
Huile lourde	12,50
Huile légère et perte	5,50
Résidu	24
	92,00
Densité	0,830

Digitized by Google

On doit croire que ce pétrole est d'origine minérale et résulte de la réaction de carbures métalliques sur l'eau, car la montée s'est faite, à ce qu'il paraît, le long d'une faille reconnue depuis le confluent de l'Oued-Tliouanet avec la Milna jusqu'à Kaala, suivant une orientation N. E.-S. O, qui est en rapport avec la tectonique du pays.

Les calcaires et les schistes du terrain cénomanien sont très fissurés aux environs de Chebka-des-Sellaoua (à quarante kilomètres de Guelma) : il arrive que ces crevasses sont gorgées de matières asphaltiques.

Dans le terrain tertiaire inférieur de Ferdjionah, près de Milah, s'égrènent des suintements bitumineux non susceptibles d'ailleurs d'exploitation industrielle.

C'est, non loin de là, qu'à Fedjnizala se montre, dans le crétacé supérieur, une veine d'hydrocarbure solide et homogène que de premières recherches avaient fait prendre à tort pour du lignite.

A Clairfontaine, station du chemin de fer de Souk-Arrhas à Tebessa, on voit, près du contact du trias et du crétacé moyen, les fissures de ce dernier terrain laisser exsuder de petites quantités de bitume.

Du pétrole liquide, d'ailleurs peu abondant, a été recueilli dans les fissures du calcaire néocomien à Djebel Guelb, non loin de Tebessa.

Soufre. — Il suffira de mentionner le soufre natif, qui est assez fréquent comme minéral associé au gypse triasique, et qui provient peut-être de la réduction de celui-ci.

Par exemple, à Djebel-bou-Kebch, près de Souk-Arrhas, et à El-Kebrita, département d'Alger. De même on connaît près de Mazouna, à Kef-el-Djir (département d'Oran), des marnes sulfurifères qui ressemblent à celles des Tapets, près Apt, dont l'exploitation est si intéressante.

Kaolin. — En quelques points, du kaolin se présente avec une pureté assez grande pour qu'on en ait tenté l'utilisation. Renou a donné au Muséum des échantillons venant de Bab-Azoum (Alger) et d'autres qu'il a recueillis à 500 mètres à l'Ouest de Bône. Dans la région de Beni-Saf (Tafna) le minerai de fer est accompagné de kaolin dont l'origine doit se rattacher à la sienne et dépendre d'émanations profondes. Celles-ci expliquent sans doute la rencontre en quelques points, comme aux environs de Blidah, de spécimens d'émeraude qui est le minéral kaolinique par excellence.

La richesse minérale dont les colons se montrent naturellement le plus avides c'est le combustible et, bien malheureusement, l'Algérie ne possède en ce genre rien qui mérite les honneurs et les frais d'une exploitation sérieuse.

C'est, du reste, un fait général pour tout le continent africain que la houille y manque et sans doute cette circonstance retardera le progrès, sous toutes ses formes, dans cette partie du monde.

Il faut se contenter de lignites et même ceux-ci sont tout spécialement rares dans le Nord. On aura une idée de la pauvreté de l'Algérie en combustible quand nous aurons dit qu'en 1899 elle n'a produit que 150 tonnes de lignite représentant à peine 1 800 francs.

Dans le Petit Atlas, à 80 kilomètres Ouest d'Alger, aux environs de Marceau, les couches miocènes du Djebel-Zacar contiennent du lignite de qualité d'ailleurs fort médiocre.

Le gîte comprend trois couches représentant ensemble plus de 5 mètres de combustible. Mais il est de mauvaise qualité, laissant 12,60 p. 100 de cendres, 30,80 p. 100 d'eau et 31,20 p. 100 de gaz, avec seulement 25 p. 100 de coke. On pourra pourtant le faire entrer en mélange dans des briquettes.

Le terrain miocène renferme des gisements peu importants de lignites à Smendou, à 29 kilomètres au Nord-Est de Constantine, et à Rouached, à 20 kilomètres Ouest de Milah.

Le terrain crétacé inférieur contient du lignite non loin de Laghouat, à Guementah.

On en trouve aussi à Bled-Boufrour qui est situé aux environs d'Orléansville.

On a découvert de petites quantités de lignite à divers niveaux du sol dans le département d'Oran. Citons, dans le lias, les couches de la Montagne des Lions, à 16 kilomètres au Nord-Est d'Oran, et au Djebel Lindless, à 29 kilomètres Ouest de la même ville. Dans le crétacé inférieur, l'affleurement d'El Richa, à 60 kilomètres Sud d'Aflon; enfin, dans le tertiaire, des schistes bitumineux à Lamoricière (24 kilomètres Nord-Est de Tlemcen).

Le miocène des environs de Monastir (Tunisie) renferme des bancs de lignite de qualité médiocre.

Nitrates. — Il est extrêmement intéressant de mentionner d'un mot la présence en Algérie et en Tunisie de nitrates sodique ou potassique de la catégorie du salpêtre et dont l'abondance serait si favorable au développement de l'agriculture.

Aux environs d'Ateuf, sur la Chebka des Beni Mzab, l'eau des puits est souvent amère.

Simon, cité par L. Ville (p. 47), y a trouvé 0gr,52 de sels par litre d'eau, dont 0,1234 de nitrate de soude.

Il y a en outre 0,237 de sulfates de chaux et de magnésie et 0,09 de chlorure de sodium.

Dans le Sud de la province de Constantine, il est plusieurs localités dont le sable donne un peu de nitre par le lessivage. Mais il ne paraît pas y avoir là de gisement important; et tout au plus les indigènes y trouvent-ils de quoi fabriquer leur poudre.

Digitized by Google

sans qu'on puisse songer à une utilisation agricole.

Dans la région saharienne, sur le plateau d'Éguère, à 350 kilomètres E. S. E. d'In Salah (à 800 et 1000 mètres d'altitude), il y aurait un dépôt superficiel de nitre.

Bien qu'il ne semble pas y avoir dans la région de roches éruptives, le gisement rappelle celui des nitrates du Chili, et on a fondé l'espoir que son exploitation alimenterait et rendrait praticable le chemin de fer transsaharien.

Le gisement le plus riche du Touat présenterait des sables chargés de nitre et d'autres matières salines sur une épaisseur inconnue et que recouvriraient d'abord un demi-mètre de sel gemme mêlé de sable et enfin quelques centimètres de sable agglutiné par du salpêtre. Les indigènes trouveraient dans ce gisement le principal élément de leur poudre à tirer.

Les échantillons que M. Flamand a rapportés et qui donnent 65 p. 100 de nitrate de soude et 35 p. 100 de salpêtre, rappellent très remarquablement les fameux caliches du Chili. L'uniformité des conditions désertiques sur le cercle parallèle à l'écliptique qui passe par le Sahara, le Chili et le Gobi est de nature à éclairer un jour le problème de l'origine et du mode de formation des nitrates naturels.

Phosphates. — L'importance des phosphates pourrait être conclue de l'émotion que leur découverte a provoquée dans le public.

Pendant les années 1895 à 1898, le Sénat eut à s'occuper de la réglementation des concessions et des exploitations et des faits extrêmement graves se sont produits.

C'est un privilège que le phosphate partage avec l'or et la crise de Beauval (Somme) en a été un exemple encore bien présent.

En Algérie et en Tunisie, les gisements phosphatés sont ordonnés comme le suessonien qui constitue des lambeaux alignés de l'Ouest à l'Est, comme tous les traits de la tectonique algérienne. Une première bande s'étend de Sidi Abbes (Oran) par Boghari, Sétif et Souk-Arrhas jusqu'à Bejal et une deuxième se prolonge de Biskra à Tebessa et Béjà où elle rejoint la première.

Il existe en outre des lambeaux aux environs de Gafsa et de Kairouan.

Dans le département d'Alger, il y a des phosphates en plusieurs points. Le plus intéressant est à Boghari où le calcaire et des marnes nummulitiques contiennent des nodules plus ou moins riches.

M. Ficheur a étudié le gisement du massif du Titteri, à l'Est de Boghari et au Sud d'Alger.

Sur 100 kilomètres de longueur, le suessonien qui repose sur le sénonien marneux, est représenté par une puissante formation argileuse et gréseuse. La région phosphatée est représentée par d'étroites zones très discontinues où l'exploitation n'a pas été tentée.

Dans l'Est de l'Algérie et en Tunisie, les formations phosphatées prennent un développement beaucoup plus considérable.

Près de Msila (entre Bordj-bou-Arreridj et le Chott-el-Hodna), des couches à phosphates s'étendent sur 70 kilomètres. On y voit deux bancs phosphatés, avec une teneur qui ne dépasse jamais 50 p. 100 et reste ordinairement très au-dessous; l'un d'eux mesure 1^{m},50 d'épaisseur et l'autre 1^{m},20.

A Bordj-bou-Arreridj, il y a trois bancs et même quelquefois quatre, reposant sur des marnes noires gypsifères et supportant des calcaires marneux à silex.

Le phosphate est noir et dur; Tocqueville est l'exploitation la plus importante.

Souk-Arrhas est la première région algérienne où l'on ait tenté l'exploitation des phosphates, mais les résultats ont été mauvais. Il fallait un lavage très coûteux pour faire monter le titre des produits à 50 ou 55 p. 100.

Mais les points véritablement intéressants au point de vue pratique sont, d'une part, la région de Tebessa, en partie algérienne et en partie tunisienne, et, en second lieu, la région de Gafsa, dans le Sud tunisien.

La région de Tebessa comprend les gisements du Dyr, du Kouif, d'Haydra, de Thala, de Kalaat-es-Senam, des Ouled-Aoun, de Djebel-Haout, de Guern-Alfaya, du Kef-el-Massouje, de Sidi-Ayet, du Djebel-Gerrah, de Teboursouk, etc.

Dans ces diverses localités, la roche phosphatée est grenue, assez friable, d'un gris plus ou moins jaunâtre ou verdâtre.

En lame mince, on y voit, au microscope, des grains de quartz et de débris organiques associés à d'innombrables globules phosphatés, dont l'aspect est bien caractéristique.

Le Dyr, au Nord de Tebessa, est un plateau de 45 à 50 kilomètres de tour couronné de bancs calcaires d'âge suessonien, qui recouvre des marnes phosphatées.

Une couche de 3 mètres d'épaisseur, et qui est activement exploitée, est de nature gréseuse avec une structure entrecroisée qui rappelle les formations littorales. Elle est remplie de débris de poissons, de reptiles et de crustacés.

La richesse est extrêmement variable d'un point à un autre : on a trouvé une zone à 70 p. 100 sur 200 mètres, et qui a fourni 300 000 tonnes.

Mais, progressivement, le rendement est descendu à 65, puis à 58 p. 100, à mesure qu'on se déplace vers l'Ouest.

Digitized by Google

Vers le Nord, il n'y a que 50 p. 100 au Djebel-Kouif. C'est le même banc qu'au Dyr qu'on retrouve : on en retire 110 000 tonnes à l'année. Les phosphates ont $4^m,50$ d'épaisseur, dont les trois quarts sont exploitables. Il y a là une richesse considérable, mais l'exploitation a commencé avec un très grand gaspillage.

Aïn-Kissa est un gisement moins riche que le Dyr, et il est moins régulier. La couche épaisse du Dyr ne se continue pas jusqu'à Kissa; à sa place, on rencontre une série de lits de 80 centimètres à $1^m,10$, dont le nombre va parfois jusqu'à six. Chacun de ces lits est limité par un toit de silex.

Pour le Kalaat-es-Senam, c'est une colline calcaire de près de 50 mètres en haut. La roche est vraiment pétrie de nummulites et repose sur des marnes noires avec bancs phosphatés. L'un de ceux-ci, de $1^m,60$ d'épaisseur, renferme 60 p. 100 de phosphate et promet aux exploitants plus de 5 millions de tonnes de produit.

Le gisement du Kef-el-Massouje prolonge ceux de Tebessa et de Kalaat-es-Senam. Six couches phosphatées sont superposées à la base d'un large plateau de calcaire nummulitique, mais leur teneur ne dépasse pas 35 p. 100.

Pour ce qui est de la région de Gafsa, il faut noter que ses analogies avec Tebessa sont intimes au point que c'est avec une certaine surprise qu'on apprend que l'âge des gisements n'est pas exactement le même. D'après les études de M. Pervinquière, les couches de Gafsa sont un peu plus récentes que celles de Tebessa : plus ou moins contemporaines de notre calcaire grossier parisien au lieu de l'être de notre argile plastique.

Les couches phosphatées sont disloquées et parfois redressées. L'érosion a généralement marqué en creux les zones à phosphates qui sont formées de roches spécialement désagrégeables. Au Djebel-Metlaoui, les coupes montrent neuf couches phosphatées superposées sur la même verticale et séparées les unes des autres par des calcaires, par des marnes et par des lits de cailloux.

Deux seulement, d'ailleurs, sont assez importantes pour fournir à l'exploitation. Elles sont homogènes, grenues et grisâtres, et elles renferment, à certains niveaux, beaucoup de dents de squales et des concrétions auxquelles on donne le nom, sans doute inexact, de coprolithes.

A côté de Metlaoui et dans des conditions plus ou moins identiques, il faut mentionner comme riches en phosphates : le Lousif, Nasser-Allah, et le Kalaat-es-Djerda.

En présence de ces curieux et productifs gisements de la Tunisie et de l'Algérie, on a proposé plusieurs théories de phosphates sédimentaires.

La première chose à faire quand on se préoccupe de retrouver l'origine des phosphates, c'est de rechercher si quelque phénomène actuel donne lieu à des dépôts comparables.

Des dépôts de vases actuelles au large du Cap de Bonne-Espérance contiennent de la matière phosphatée provenant de la décomposition des organismes, intimement mélangée à de la boue. Ce phosphate souvent associé à du fer et à du manganèse cimente des grains de quartz, des grains de glauconie, des tests de foraminifères et d'autres débris organiques.

Le long du Gulf Stream, au large de la Floride, on trouve des débris de petits polypiers, de mollusques et d'échinodermes, associés à des concrétions phosphatées renfermant jusqu'à 35 p. 100 de phosphate tribasique de chaux.

Tout en constatant ainsi que la matière phosphatée peut, en certains cas, s'accumuler dans le fond des océans, nous n'avons pas encore la clé de la production des masses éocènes que nous venons d'étudier.

Or il est intéressant d'ajouter que si ces masses diffèrent des produits actuels, elles ressemblent beaucoup à des dépôts d'âge divers.

Par exemple, l'origine des phosphates nord-africains est fortement éclairée par les études très approfondies auxquelles on a soumis des gisements analogues de Picardie et de Belgique. Quoiqu'ici les phosphates soient subordonnés à des roches crétacées, sénoniennes ou daniennes, les conditions générales sont évidemment les mêmes qu'en Algérie et en Tunisie. On reconnaît que la craie a été d'abord imprégnée, en conséquence de la décomposition des organismes qui s'y étaient enfouis, d'une espèce de gelée phosphatée extrêmement diluée, et qui ressemblait à la gelée de silice dont la concentration a amené la production des nodules ou rognons de silex. Comme celle-ci, la gelée phosphatée a donné lieu à des concrétions autour de certains centres d'attraction disséminés dans la roche. Il en est résulté une roche piquetée connue sous le nom de craie brune. Mais si son origine se rattache ainsi directement à l'activité des circulations aqueuses souterraines, il se trouve que ces mêmes phénomènes déterminent souvent la soustraction totale du calcaire interposé entre les granules. Il se constitue ainsi, par voie d'érosion souterraine, un sable phosphaté qui prend tout à fait l'apparence d'un dépôt autonome et initial. Reste à trouver l'origine première de la matière phosphatée.

Ici, nous avons des faits bien précis et qui sans être algériens, nous ont été fournis par l'étude d'une autre de nos colonies africaines, le Sénégal.

Des roches phosphatées nous en ont été fournies par M. Dollot, et leur étude nous y a montré, comme

Digitized by Google

dans les types précédemment mentionnés, des granules phosphatés associés à des parties calcaires et à des grains de quartz. Mais ce qui distingue ces masses et empêche d'y voir une simple répétition des autres, c'est qu'en leur voisinage immédiat, à Diokoul, on rencontre des filons basaltiques, dans la constitution desquels le phosphate de chaux, sous la forme d'apatite, intervient d'une façon tout à fait extraordinaire. La situation relative de ces diverses formations autorise à voir, dans les éruptions de la roche volcanique, les canaux par lesquels la matière phosphatée a été apportée à la surface du sol des laboratoires souterrains où elle s'était primitivement constituée.

C'est un exemple de plus du caractère éminemment physiologique, au point de vue de la terre, de la fonction volcanique, où l'on est tout naturellement porté à voir plutôt, avant une étude attentive, un accident et un désordre.

Conclusion. — La conclusion de nos études sur les richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie peut être résumée en peu de mots.

Nous avons vu les substances les plus variées : les eaux minérales, les minerais métalliques, les marbres, le gypse et le sel gemme, les combustibles, les phosphates et bien d'autres, manifester dans les gisements, au milieu d'infinies variétés, une ordonnance générale remarquablement régulière.

Pour les unes comme pour les autres, il a été constant de voir leur histoire faire intervenir avec les activités de la surface du globe, la collaboration des énergies profondes, et cette remarque a fait reconnaître entre les produits les plus différents comme des liens de parenté.

Pratiquement, nous avons constaté que le sol de notre colonie nord-africaine est richement pourvue de ressources qui permettront à la civilisation de s'y établir progressivement avec une solidité de plus en plus grande ; ce qui est fait est un garant de ce qui se fera, et les souvenirs de l'antiquité nous permettent d'affirmer que la fertilité renaîtra sur le sol algérien et tunisien, quand nous en aurons agencé les ressources comme il convient.

STANISLAS MEUNIER.

616,961.

SCIENCES MÉDICALES

La Trypanose ou maladies à trypanosomes (1).

Le surra. — Sous ce nom, les indigènes de certains districts de l'Hindoustan désignent une maladie sévissant sur les équidés et sur les bovidés, caractérisée par une cachexie progressive sans lésions appréciables à l'autopsie. Les appellations qui servent à désigner le surra sont aussi nombreuses que les provinces hindoues dans lesquelles la maladie a été signalée.

C'est en 1880 que Griffith Evans (1), étudiant cette maladie dans le Punjab, découvrit dans le sang des chevaux, des mulets et des chameaux malades, un parasite, protozoaire flagellé, reconnu depuis comme étant un trypanosome auquel les auteurs ont donné le nom de *Tr. Evansi*. Peu de temps auparavant, Lewis avait découvert un autre flagellé dans le sang des rats (*Tr. Lewisii*). En 1885, J.-H. Steel confirmait la découverte d'Evans, décrivait à nouveau le parasite qu'il avait trouvé dans le sang des mules de transport en Birmanie et lui donnait le nom de *Spirochæte Evansi*. Depuis lors, Alf. Lingard a étudié sa répartition géographique dans l'Inde. Il a vu la maladie dans le Punjab, à Bombay, dans le Rajputana, en somme dans la partie septentrionale de l'Hindoustan. Le Deccan serait indemne et le surra serait inconnu dans les possessions françaises de l'Inde. Haig a étudié le surra en Perse ; les médecins anglais l'ont signalé dans les régions limitrophes de la Chine (provinces de Shan). Wryburg, vétérinaire à Delhi, a constaté la présence du surra à Java et à Sumatra. Blanchard, vétérinaire français, a vu la maladie au Tonkin (1888), Carrougeau l'a signalée à Nha-Trang (Annam), où les chevaux de l'Institut Pasteur furent atteints (1901).

Koch, puis Nocard (2) et Rogers identifient d'une manière complète le surra au nagana. Ils se basent sur la similitude des parasites, sur la similitude de ses victimes et sur l'analogie complète de l'allure symptomatique affectée par les deux maladies. Toutefois, quelques différences minimes ont été signalées : elles proviennent sans doute de légères erreurs d'observation. Il est cependant hors de doute que le surra présente une gravité moindre que le nagana, surtout chez le bœuf et le chameau. Tandis que peu de bovidés survivent au nagana, presque tous guérissent du surra. De plus, une première atteinte leur confère l'immunité. De même voit-on le nagana évoluer rapidement chez le dromadaire, et le surra affecter, au contraire, une marche extrêmement lente chez le chameau d'Asie, d'où le nom de *tei-barsa* (trois ans), donné à la maladie des chameaux par les Hindous.

Mais ces différences entre les deux maladies ne sont pas fondamentales ; on peut penser que le surra

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 9 mai 1903.

(1) G. Evans, *Report on surra, published by the Punjab Government, Military Department*, 3 déc. 1880.

(2) *Compte rendu Société biologie*, 4 mai 1901, p. 464.

Digitized by Google

n'est qu'un nagana atténué par un plus grand nombre de passages successifs dans le sang des animaux. Le surra serait en quelque sorte au nagana ce que l'infection coli-bacillaire est à l'infection éberthienne.

L'étiologie du surra s'est beaucoup éclairée à la suite des recherches de Rogers. La mouche tsé-tsé étant extrêmement rare dans l'Inde, on attribue à des taons (*Tabanus tropicus* et *Tabanus lineola*), que les indigènes appellent *Burra-Dhang*, le rôle dévolu à la tsé-tsé dans la propagation du nagana. Rogers, au cours d'expériences absolument inattaquables, a pu communiquer la maladie à des chiens et à des lapins par l'intermédiaire des tabanides en question.

Les observateurs n'ont rien ajouté à la description déjà ancienne du trypanosome du surra, faite successivement par Griffith Evans et par J.-H. Steel (1).

La symptomatologie et les mesures de défense et de protection contre la maladie ont fait l'objet d'un mémoire important de M. P. Schat, vétérinaire du gouvernement à Sœrabaya (Indes néerlandaises), dont M. le médecin-inspecteur Vincent a bien voulu nous communiquer la traduction. Voici, en résumé, la description donnée par cet auteur, qui observa la maladie dans l'Inde hollandaise en 1900 et en 1901 :

Les cas *graves* étaient caractérisés par une éruption pustuleuse avec production de croûtes et petits abcès superficiels sur diverses parties du corps, notamment au cou, au ventre, entre les pattes de devant, mais plus particulièrement aux pattes de derrière.

Les naseaux étaient secs; les yeux enfoncés et larmoyants avec forte injection et rougeur intense des conjonctives. La muqueuse buccale était parsemée de taches rougeâtres.

Le pouls et la respiration étaient très accélérés; la température atteignait 40° à 40°,5 centigrades.

L'animal avait complètement perdu l'appétit. Les matières fécales étaient rougeâtres, mélangées avec des restes d'aliments solides non digérés. Il succombait quelquefois au bout de deux heures, ou dans les vingt-quatre premières heures.

Dans les cas de *moindre gravité*, on constatait de la sécheresse des naseaux, du larmoiement avec injection prononcée de la conjonctive, peu de sécheresse de la bouche et une légère diminution de l'appétit. Les déjections étaient de couleur jaune verdâtre, sans traces de sang. Quelques animaux ayant présenté ces symptômes succombèrent au bout de trois à quatre semaines; les autres se rétablirent, mais très lentement.

Chez un bœuf, on observa une véritable sueur sanguine; on voyait perler des gouttelettes de sang à la surface de la peau, sans aucune trace de piqûre. Chez d'autres, on constata des hémorrhagies par les naseaux, par les oreilles, ou un écoulement abondant d'un liquide verdâtre par les narines.

Du 27 août au 21 septembre 1900, l'auteur en question examina au microscope le sang d'un grand nombre d'animaux malades, dans le but de constater la présence des trypanosomes. Ses examens restèrent négatifs. Il inocula alors du sang d'un buffle malade, d'abord à des marmottes, puis à un lapin. Dans le sang du lapin, il trouva des trypanosomes, ce qui démontrait que la maladie qu'il observait était bien le surra, comme il l'avait pensé dès le premier jour.

Les *mesures de protection et de défense* furent les suivantes : Par décret du résident de Pasœrœan, daté du 24 août 1900, le sous-district de Kasembon fut déclaré infecté. Les étables furent l'objet d'une visite sérieuse, et les animaux malades, isolés.

Il fut en outre ordonné de séparer autant que possible les animaux dans les prairies, et d'allumer de grands feux, afin de chasser les insectes et les mouches et de mettre les animaux à l'abri de leurs piqûres. Ces mesures prises dès la constatation du surra ne tardèrent pas à amener la prompte disparition de la maladie à Pasœrœan, puisque le dernier cas eut lieu le 30 août. Le bilan de cette petite épizootie se résume ainsi : 30 cas dont 23 décès sur 397 animaux.

L'année suivante, en 1901, on apprit dans la deuxième quinzaine de mai que les bœufs avaient été subitement atteints de fièvre et de faiblesse générale, et étaient morts en quelques heures. On acquit bientôt la certitude qu'on se trouvait en présence de nouveaux cas de surra. Cette opinion ne tarda pas à être confirmée d'une façon très nette : dans les derniers jours de mai 1901, un cheval appartenant à un employé d'une sucrerie tomba malade, présentant les mêmes symptômes que les bœufs. L'examen du sang de ce cheval permit de reconnaître le parasite du surra.

Du 1er au 14 juin, 7 autopsies furent pratiquées qui, toutes, démontrèrent les mêmes lésions anatomiques; mais l'examen microscopique du sang de ces animaux ne révéla pas la présence du trypanosome, et des inoculations de ce sang à des lapins ne donnèrent que des résultats négatifs.

Mais le 18 juin, un bœuf de charrue pris dès la veille de forte fièvre fut examiné : il était couché, sans qu'il fût possible de le faire se lever, les symptômes assez graves qu'il présentait ne tardèrent pas à s'atténuer, et l'animal se rétablit au bout de peu de temps. Mais l'examen microscopique fait par MM. P. Schat et W. J. Esser, démontra la présence d'une

(1) Voir description du *Tr. Evansi* dans *Annales de l'Institut Pasteur* (1901), p. 686.

Digitized by Google

grande quantité de trypanosomes dans le sang de cet animal.

Aussitôt que ce résultat fut connu de l'administration, les mesures suivantes furent ordonnées : le 19 juin, on déclara le district de Pasœrœan infecté ; on prescrivit l'isolement des animaux malades, le maintien de l'isolement pendant 30 jours de ceux qui avaient guéri, une propreté rigoureuse des étables, le lavage des animaux avec de l'eau alcaline et on ordonna quelques autres mesures assez rigoureuses qui furent mal accueillies des habitants.

L'épidémie, qui avait débuté en mai, atteignit son maximum d'intensité en juillet, commença ensuite à décroître et s'éteignit complètement en octobre.

L'administration déclara officiellement, à la date du 11 octobre, que toutes les mesures qui avaient été prises étaient rapportées et que l'épidémie de surra pouvait être considérée comme terminée. Cette épidémie avait sévi pendant environ six mois dans le district de Pasœrœan. Sur 71 animaux atteints d'une façon grave, 66 avaient succombé. On déclara que si les pertes n'avaient pas été plus sérieuses, on le devait : 1° à la vigilance de l'administration qui avait au début annoncé au public qu'une maladie grave sévissait parmi les bœufs ; 2° aux premières mesures que l'on avait prises, alors qu'on ignorait encore la nature de la maladie ; 3° aux mesures rigoureuses mises en vigueur dans la suite.

Récemment (1), M. Laveran a donné d'intéressants détails relatifs à l'épidémie de surra qui a sévi pendant toute l'année à l'île Maurice, et qui a été attribuée à l'importation de bœufs infectés venus de l'Inde. Il a lu à l'Académie une lettre de M. A. Lesur, datée du 27 juin 1902, qui rapportait qu'un certain nombre de ces bovidés succombèrent pendant la traversée. Le navire qui les portait fut mis en quarantaine, mais des décès nouveaux s'étant produits et leur cause demeurant inconnue, on accorda la libre pratique au navire en question et les survivants furent débarqués. Depuis lors, les décès se sont multipliés dans des proportions inquiétantes. La fin de la lettre de M. Lesur nous éclaire sur l'étiologie probable du surra à Maurice :

« La mouche tsé-tsé, écrit-il, est inconnue à Maurice, mais nous avons de grandes quantités de mouches piquantes qui tourmentent les animaux au travail. Rien de plus ordinaire que de voir chez les animaux à robe claire ou blanche, le poil taché de sang par la piqûre de ces insectes qui se posent par véritables essaims sur les animaux de trait. D'après ce que nous voyons à Maurice, il ne me semble pas douteux que le surra ne soit propagé par les espèces banales de mouches piquantes, comme par la tsé-tsé. »

D'après M. Daruty de Grandpré, directeur du muséum de Port-Louis, c'est une mouche piquante, la *Stomyxes nigra*, qui aurait joué le rôle de véhicule du parasite.

La mortalité imputable au surra est actuellement de 100 pour 100 chez les équidés et de 20 à 25 pour 100 chez les bovidés, d'après les renseignements les plus récents qui nous soient parvenus de l'île Maurice.

Des échantillons de sang prélevés sur des animaux atteints de surra ont été envoyés à M. Laveran par M. Lesur et par un propriétaire de Maurice, M. Carié. Ils contenaient des trypanosomes à extrémité postérieure effilée, pauvres en granulations chromatiques, répondant absolument à la description du *Tr. Evansi* (1).

Un grand enseignement pratique se dégage de l'étude des conditions d'apparition de l'épizootie de surra qui a sévi à Maurice. La maladie ne s'est introduite dans l'île que par suite de l'importation d'animaux infectés et elle n'a pris une extension absolument désastreuse, que parce que les premiers observateurs ont méconnu la véritable nature du mal.

Les animaux atteints de surra ont été généralement soumis au même traitement que les sujets atteints de nagana. Il semble que l'arrhénal ait exercé une heureuse influence sur l'évolution du surra. C'est du moins l'impression qui ressort du passage suivant d'une lettre de M. Bour, médecin des hôpitaux de Maurice datée du 24 mai 1902 : « ... dix mules dont la température était au-dessus de 40° reçurent chacune une injection de 50 centigrammes d'arrhénal. Vingt-quatre heures après, la température tombait à la normale pour s'y maintenir, chose qui ne s'était vue avec aucune médication précédente. Un mulet qui, depuis quelques jours, refusait toute nourriture et avait un œdème des plus prononcés au bas-ventre, au fourreau, au scrotum et aux jambes, et une température de 35°8, était complètement remis avec disparition de tous les symptômes et retour de l'appétit après trois injections d'arrhénal... »

***

Mal de cadeiras (*Maladie de la croupe*). — Cette maladie, bien connue des éleveurs de l'Amérique du Sud et des gauchos, n'est à l'étude que depuis une année environ. Le 19 mai 1901, M. Elmassian (2),

(1) Académie de médecine. Séance du 28 octobre 1902.

(1) V. Planches représentant ces trypanosomes dans le *Bulletin de l'Académie de médecine* du 28 octobre. T. XLVIII, p. 366.

(2) Elmassian, Conférence faite au Conseil national d'hygiène. Assomption, 1901.

Digitized by Google

directeur de l'Institut bactériologique de l'Assomption, capitale du Paraguay, fit connaître le parasite qui est un trypanosome. Voges confirma aussitôt cette découverte dans son laboratoire de Buenos-Ayres.

Cette épizootie a été signalée au Paraguay, en Bolivie, dans la province de Santa-Fé (République Argentine), dans le district de Matto Grosso, au Brésil. Elle s'attaque avec élection aux équidés, mais la plupart des animaux domestiques peuvent être atteints. Les symptômes et l'évolution de la maladie ont beaucoup de points de ressemblance avec le nagana et le surra. Les animaux infectés conservent leur appétit, mais cependant ils maigrissent rapidement; l'anémie apparaît ensuite, accompagnée d'accès de fièvre, et la mort survient en cinq à six semaines, parfois au bout de quelques mois seulement. L'animal est alors réduit à l'état squelettique. Deux symptômes sont caractéristiques et différencient cliniquement le mal de cadeiras du nagana et du surra : c'est, d'une part, l'hématurie, d'autre part, la parésie du train postérieur qui marque toujours la dernière période de la vie et a déterminé l'appellation de mal de cadeiras.

On sait peu de chose de l'étiologie de la maladie, et on attribue peut-être un peu prématurément le rôle d'agent de transmission à une mouche, *Stomyres calcitrans*. Le protozoaire a été étudié par O. Voges, puis par M. Laveran dans des échantillons de sang de cheval et de singe. Des inoculations expérimentales ont été faites avec un plein succès par J. Zabala, C. Malbran et O. Voges au chien, au mouton, au chat, au singe, à la souris.

Certaines différences morphologiques ont été notées entre le trypanosome du nagana et celui du mal de cadeiras, d'une part par M. J. Lignères (1), d'autre part, par MM. A. Laveran et F. Mesnil (2). Les principaux caractères différentiels sont les suivants : le trypanosome d'Elmassian ne présenterait pas à la naissance du flagelle, de corpuscule ou centrosome colorable par l'éosine-bleu de méthylène (Lignères); en outre, le mode de multiplication du parasite consisterait fréquemment en une segmentation en quatre: enfin, les animaux immunisés contre le nagana ne le seraient pas contre le mal de cadeiras (Laveran et Mesnil).

En somme, les différences notées entre les trypanosomes du nagana, du surra et du mal de cadeiras, sont de faible importance, et il faut attendre encore que des observations nouvelles aient été faites pour admettre soit leur homologation, soit leur différenciation.

(1) *Contribution à l'étude de la trypanosomose des équidés sud-américains*, par J. Lignères, direct. de l'*Inst. national de bactériologie de Buenos-Ayres*.

(2) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. CXXXV, p. 838.

*
* *

La Dourine (*Mal du coït*). — Cette maladie qui sévit sur les équidés reproducteurs est bien connue en Algérie, où les vétérinaires de l'armée ont eu maintes fois l'occasion de l'étudier. Elle a existé en France, en Allemagne et en Suisse, mais l'abatage ou la castration des étalons contaminés a amené sa disparition rapide. Elle est encore signalée en Espagne (Navarre), en Hongrie, en Turquie, au Maroc, en Algérie et en Tunisie, en Syrie, dans toute l'Asie Mineure et en Perse. Elle a été récemment importée aux États-Unis (Illinois).

C'est encore un trypanosome qu'il convient d'incriminer dans la production de cette épizootie. Il semble avoir été vu pour la première fois par Chauvrat (1892) dans le sang d'un cheval que l'on pensa atteint de surra. Doflein qui le vit ensuite lui donna le nom de *Tr. equiperdum*. En 1896, Rouget (1) l'étudia d'une manière complète et l'inocula avec succès au chien, au lapin, au rat et à la souris. Après lui, Schneider et Buffard communiquèrent à diverses reprises à l'Académie de médecine, le résultat de leurs recherches sur la reproduction expérimentale de la maladie chez le cheval.

Les différences morphologiques signalées entre le trypanosome de la dourine et le *Tr. Brucei* sont appréciables. Le *Tr. equiperdum* est plus petit (23 à 25μ de longueur) et il est dépourvu des granulations chromatiques qui prennent si vivement les réactifs colorants et qu'on observe sur des préparations colorées du *Tr. Brucei*.

Mais la non-identité des deux maladies trouve un argument plus solide que ces différences morphologiques, en somme très minimes, dans les différences étiologiques essentielles qui distinguent le nagana et la dourine. Cette dernière maladie ne semble pas avoir d'autre mode naturel de diffusion que le coït. Les cas de dourine spontanée sont inconnus, de sorte que les insectes ne jouent vraisemblablement aucun rôle dans la propagation de la maladie. De dix à vingt jours au plus après le coït infectant, des accidents locaux apparaissent au niveau des organes génitaux. Ils sont caractérisés par de l'œdème du fourreau, une inflammation d'intensité variable se propageant des lèvres au vagin et provoquant rapidement une sécrétion abondante de muco-pus. A ces accidents locaux succède la généralisation de la maladie caractérisée alors par l'apparition de plaques d'œdème sur diverses régions du corps, par une légère parésie du train postérieur, un amaigrisse-

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, X, 25 déc. 1896, p. 716.

Digitized by Google

ment et un affaiblissement progressifs, de la boiterie, parfois des lésions inflammatoires de l'œil (kérato-conjonctivite) et des muqueuses. Puis du cinquième au dixième mois, bien que l'appétit ait toujours été conservé et que la fièvre reste modérée, la paraplégie apparaît et l'animal meurt rapidement.

Cette paraplégie est expliquée à l'autopsie par la constatation de foyers de ramollissement médullaire.

Pendant tout le cours de la maladie, on constate peu de parasites dans le sang, mais ils existent en grand nombre dans la sérosité d'œdème. La dourine expérimentale ressemble beaucoup au nagana et au surra, mais il semble cependant que la dualité doive être maintenue entre la dourine et le nagana.

Un nouvel argument en faveur de cette dualité réside dans ce fait que des animaux réfractaires à la dourine sont sensibles aux atteintes du nagana; le cobaye est du nombre (Rouget). De même, Nocard a pu vacciner des chiens contre la dourine, mais ils n'avaient acquis, du fait de cette vaccination, aucune immunité à l'égard du nagana, ce qui plaide bien en faveur de la non-identité de ces deux maladies.

Telle est, en raccourci, l'histoire de quatre maladies à trypanosomes que nous commençons à bien connaître et qui sévissent dans les diverses parties du monde. On a pu remarquer, chemin faisant, combien étaient indéniables et nombreux les caractères communs qui les rattachent les unes aux autres : l'anémie, l'amaigrissement progressif, les œdèmes, la perte de l'appétit, les lésions inflammatoires de l'œil et des muqueuses, la parésie survenant à la période ultime de la maladie, se retrouvent à divers degrés dans le nagana, le surra, le mal de cadeiras et la dourine. Devons-nous en conclure qu'il s'agisse là « d'une maladie unique produite par un seul et même agent pathogène, mais susceptible de certaines modifications dans son évolution et sa symptomatologie? » (Laveran et Mesnil.) Nous ne le pensons pas et nous estimons qu' « en résumé, le surra, le nagana et le mal de cadeiras sont des maladies évidemment très voisines, mais qu'il n'est pas encore possible de réunir sous un même nom; quant à la dourine, il semble bien qu'elle constitue une espèce à part (1) ».

MAURICE BOIGEY.

(1) MM. A. Laveran et F. Mesnil, *Janus*, 15 mars 1902, p. 14.

614,321.

VARIÉTÉS

La réglementation dans le commerce du lait et la répression des fraudes.

La question de la réglementation dans le commerce du lait, si elle ne prête pas à autant d'éclat et de bruit que d'autres et, peut-être par cela même qu'elle ne prête pas à autant d'éclat et de bruit, mérite d'occuper et de préoccuper ardemment tous ceux qui ont des tout petits à aimer, et aussi à élever; des tout vieux à respecter, et à conserver; des malades à soigner et à garder.

L'importance de cette question est grande aussi pour ceux qui ne restent pas étrangers aux questions sociales qui ne sont pas des questions politiques, et particulièrement pour ceux qui pensent avec l'honorable M. Jonnart que la dépopulation constitue un péril menaçant pour l'avenir du pays et doit être considérée par le Parlement comme une question « angoissante ». Au lieu d'inviter à tout propos et bien souvent hors de propos, les femmes à créer plus d'enfants, que ne s'applique-t-on à ne point perdre ceux qu'elles ont créés? Au lieu de déplorer à force de statistiques comparatives les courbes des naissances dans notre pays, ne serait-il pas moins stérile de veiller à ce que la mortalité des enfants de moins d'un an ne s'élève plus à la proportion de 20 p. 100? ce qui équivaut à un véritable désastre national, dit M. de Lamarzelle. S'ingénier à conserver ces jeunes existences, au point de vue économique, revient au même que d'en créer de nouvelles, et conserver, n'est-ce donc pas ici créer en quelque sorte.

Si, au point de vue social et au point de vue non moins importants de nos maladies, la question du lait mérite de nous occuper, elle n'est pas sans intérêt au point de vue économique.

C'est ainsi que, suivant des statistiques amplement documentées, la consommation parisienne serait par an de 209 millions de litres de lait, soit à peu près de 650000 litres de lait par jour.

D'après la statistique d'un ancien ministre de l'agriculture, l'industrie du lait représenterait un mouvement de fonds de 800 millions de francs environ. L'importance de la réglementation de la vente du lait est donc grande.

I. — Un litre de lait normal moyen contiendrait, suivant le Comité consultatif d'hygiène de France, 870 parties d'eau; 130 parties de matières extractives (comprenant : 40 de beurre, 50 de lactose, 40 de caséine, extractifs, sels).

Cette composition correspond à l'équivalent nutritif 340. C'est là le *lait normal*, le lait *tel qu'il devrait être*.

II. — Ce n'est malheureusement pas le lait *tel qu'il est*. C'est ainsi que dans un prélèvement pratiqué en juin 1897

Digitized by Google

par le laboratoire municipal sous la direction de M. Budin et sur la demande de M. Strauss sur les vingt arrondissements de Paris, on a trouvé, au lieu de 40 grammes de beurre par litre, 15 grammes (XIIe arrondissement), 17 grammes (XVIe arrondissement), 19 grammes (VIIe arrondissement).

Dans 14 arrondissements, le lait renfermait moins de 30 grammes de beurre par litre. Dans six arrondissements seulement le lait prélevé contenait plus de 30 grammes. Cette statistique n'est pas un argument isolé de cet état de choses et une enquête chez les principaux laitiers du quartier de Picpus a montré que la grande majorité des fournisseurs vendaient du lait contenant moins de 30 grammes de beurre par litre et que bien souvent le taux des matières grasses n'arrivait pas à 20 grammes.

M. Ferdinand Jean, amené par ses fonctions et sa réputation à analyser une grande quantité de lait arrive à une moyenne de 34 grammes de beurre par litre (ce qui donne un équivalent nutritif de 326 2) pour le lait de ceux des crémiers de Paris et de la banlieue qui ont assez confiance en leurs produits pour le faire analyser.

M. Magnier de la Source, l'expert des tribunaux dont l'opinion fait autorité en la matière, arrive à des conclusions à peu près semblables.

Nous-mêmes enfin, au moment où a été faite dans certains journaux politiques la campagne politique sur « le lait meurtrier », avons eu l'occasion de faire un certain nombre d'analyses de laits prélevés au hasard dans Paris, mais de préférence dans les quartiers pauvres, et presque toujours nous avons trouvé une proportion de beurre variant entre 25 et 32 grammes par litre.

Au cours de ces analyses nous avons remarqué que le plus souvent la qualité des laits n'était nullement en rapport avec le prix d'achat qui varie surtout suivant les quartiers.

C'est ainsi que M. Magnier de la Source n'a trouvé que 25 grammes de beurre au lieu de 40 dans un litre de lait vendu un franc par une grande compagnie parisienne qui a la confiance de toutes les mères et d'un grand nombre de médecins.

Pour, jusqu'à un certain point, morale et conforme aux théories égalitaires actuelles que soit cette constatation, elle n'en est pas moins faite pour surprendre quelque peu. Le lait tel qu'il est n'est donc pas tel qu'il devrait être et cela du fait des multiples falsifications dont il est l'objet.

III. — Les fraudes effectuées sur le lait ont été quelque peu exagérées toutefois dans ces derniers temps par les journaux politiques, qui ont été jusqu'à affirmer que le liquide vendu sous le nom de lait était fabriqué de toutes pièces, la chimie étant devenue, dit l'un d'eux, « avec ses pilons, ses pompes et ses œuvres, la reine du progrès moderne ».

On n'a jamais, ou, si l'on veut, presque jamais, puisqu'on en a cité des cas authentiques, fabriqué du lait avec de la substance cérébrale, et cela par simple raison d'économie.

Nous n'insisterons pas non plus sur l'addition au lait de blancs et jaunes d'œufs, de gélatine, de matières féculentes et gommeuses, d'émulsion de graines oléagineuses. Ce sont là des fraudes grossières qui, si elles ont pu être observées, ne sont toutefois pas habituelles, pas journalières.

Il n'en est pas de même du mouillage et de l'écrémage qui sont malheureusement devenus presque habituels. D'aucuns, de gros propriétaires, des laitiers, voire même des parlementaires considèrent le *mouillage* du lait comme une fraude anodine et sans conséquence. A ces assertions qui ne s'appuient guère que sur des intérêts tout personnels, pour importants qu'ils soient quelquefois, la clinique répond en montrant que le mouillage est une falsification nuisible, car les enfants nourris avec du lait mouillé souffrent. Si la quantité de lait qu'on leur donne est limitée, ils souffrent parce qu'ils n'absorbent pas une quantité suffisante de matières alimentaires ; parce qu'ils ne sont pas nourris, ainsi qu'en témoigne ce fait qu'ils n'augmentent pas de poids.

Si on leur donne autant de lait que leur besoin de se nourrir l'exige, ils souffrent encore, mais cette fois, parce qu'ils absorbent une trop grande quantité de liquide, ce qui offre de grands inconvénients pour l'estomac fragile des tout jeunes enfants.

Bien souvent alors on voit survenir de la gastro-entérite, de la diarrhée verte, affections qui amènent ces si nombreux décès des enfants de moins d'un an, soumis à l'allaitement artificiel, et cela surtout dans la classe pauvre.

Il y a du reste bien longtemps que M. Grisolle avait observé chez des enfants nourris avec du lait mouillé les symptômes de l'inanition et souvent même la mort, si on n'avait recours à temps à l'administration du lait, certainement pur, qui seul pouvait sauver les petits malades.

Le mouillage du lait est une falsification nuisible non seulement parce qu'elle prive le lait d'une partie de ses principes alimentaires et le rend ainsi moins nourrissant, mais encore parce que, du fait de cette pratique, sont introduits avec l'eau provenant bien souvent d'une borne-fontaine ou d'un ruisseau les germes de certaines maladies transmissibles.

Il en est ainsi du bacille d'Eberth pour lequel le lait est un si bon milieu de culture.

Aussi les cas de fièvre typhoïde dus à l'ingestion de lait sont-ils nombreux.

La falsification, dit Littré, consiste en « une adultération volontaire des substances alimentaires par leur mélange avec des substances inertes ou de qualité inférieure ».

D'après cette définition, ajouter de l'eau au lait, c'est faire une falsification ; mais il n'en est plus de même quand on enlève du beurre au lait.

Puis, cette pratique est si habituelle qu'on ne peut, au

Digitized by Google

dire de nombre d'intéressés, qualifier l'*écrémage* de fraude. C'est tout au plus un abus; abus qui a existé de tout temps et, comme disait Setoc à Zadig, il n'y a rien de plus respectable qu'un ancien abus.

Cette façon de voir a longtemps fait jurisprudence et il n'y a guère que cinq ans que les tribunaux se décident à considérer l'écrémage comme une falsification. Cependant le lait n'étant en somme que de l'eau contenant en suspension des globules gras, l'écrémage n'est après tout qu'un véritable mouillage, dit M. Bruhat, et cela avec raison, si l'eau dont on additionne le lait n'était le plus souvent chargée de germes nombreux.

Quoi qu'il en soit, l'écrémage est une falsification nuisible parce que, comme le mouillage, elle abaisse la valeur nutritive du lait. C'est une falsification à laquelle on doit s'attaquer d'autant plus qu'elle est généralisée, et cela à tel point que si assez souvent on rencontre dans le commerce parisien des laits non mouillés, il n'en existe pour ainsi dire pas qui ne soient écrémés.

En écrémant le lait, on en augmente la densité et ainsi la fraude est manifeste. Pour masquer cette fraude grave, le falsificateur n'a qu'un moyen à sa disposition, c'est de commettre une fraude plus grave encore et de mouiller le lait qu'il a déjà écrémé, et ainsi d'en abaisser la densité.

Si le mouillage a été trop faible par rapport à l'écrémage ou que ce dernier ait été trop brutal, cas qui se présente plus souvent dans la pratique, il reste encore aux falsificateurs pour rétablir le juste équilibre de leur lait, deux ressources : rajouter au lait la crème qu'ils lui ont enlevée ou commettre une nouvelle fraude et l'additionner d'huile de graines, de coton, de vaseline ou encore d'oléomargarine au moyen de ces émulseurs que la science moderne a rendus si pratiques et mis en ces derniers temps à la portée de tous.

Les fraudes dont nous venons de parler, ce sont là les fraudes de la dernière heure, celles qui n'ont pour s'effectuer que le temps malheureusement trop court qui s'écoule entre la production et la consommation du lait. Ce temps devient de la monnaie pour beaucoup, comme pour le fameux acrobate qui, suivant un journal politique « armé de sa lanterne, soutenu à la fois par la tacite complicité de ses patrons et de sa clientèle, tandis que sa charrette éclabousse et écrase, fait des pieds de nez goguenards à la justice claudicante qui le regarde sans pouvoir le suivre ». Ces fraudes ne sont toutefois pas à la portée de tous, et s'il est des falsificateurs qui ont de la décision et de l'audace, il en est d'autres plus timides dont les qualités maîtresses sont la patience et la prévoyance et qui usent de procédés de botaniste. Ceux-là n'osant additionner d'eau leur lait après la traite, eurent l'idée de le faire avant dans la vache même; c'est là ce qu'on a appelé le *mouillage avant la traite*. Il est des vaches dont le lait est en quelque sorte mouillé naturellement car elles fournissent beaucoup de lait, mais un lait très peu nourrissant, très pauvre en matières grasses, caséine, sucre et sels. Ces vaches à grand rendement de lait appartiennent surtout à la race hollandaise à tête légère et à robe d'ordinaire pie noire. Elles produisent en moyenne 4 000 litres de lait par an; aussi ont-elles peu à peu remplacé dans les étables ces petites bretonnes dont le lait est deux fois plus riche en beurre, mais qui ont de la peine à produire par an 1 500 litres de lait.

Les nourrisseurs ne se sont pas contentés toutefois de remplir leurs étables de vaches à grand rendement, mais ont cherché encore à pousser au lait ces animaux par le séjour prolongé à l'étable et surtout par une alimentation spéciale.

Si on peut produire dans la vache même une superlactation, on peut aussi y *augmenter* la quantité de *beurre* du lait en nourrissant les animaux avec des tourteaux de graines oléagineuses. Cette alimentation n'est toutefois pas sans dangers pour les animaux qui, épuisés par la lactation intense, finissent bien souvent par devenir tuberculeux. La tuberculose, c'est la perte de l'animal atteint, mais c'est aussi la contamination et le passage possible du germe dans l'organisme de ceux pour lesquels le lait devait n'être qu'une source de vie.

IV. — Contre ces fraudes multiples, la *loi* est peu ou mal armée, paraît-il, puisque, ainsi que le rapportait un journal du matin, sur plusieurs milliers de plaintes émanant du laboratoire pendant l'année 1901, le parquet n'en a saisi que 1 300 et les juges n'en ont admis que 250. Pour le *Laboratoire municipal*, si dans de nombreuses circonstances il exerce une heureuse influence, il a eu le grand tort de publier la composition moyenne que doivent avoir les laits pour n'être pas poursuivis et d'expliquer au public ses modes d'investigations dans ses fameux documents auxquels un ancien ministre, M. Yves Guyot, a donné le titre de « Manuel du parfait falsificateur ».

Par les documents du Laboratoire, les laitiers et nourrisseurs apprirent jusqu'à quel point ils pouvaient mouiller et écrémer légalement sans crainte d'être poursuivis.

Dès lors, dans les milieux bien informés, scrupuleux ou timorés, on fut honnête avec sobriété, falsificateur avec modération et, phénomène curieux bien fait pour étonner, on vit des laits de provenance et de race différentes avoir exactement la même teneur en beurre, la teneur légale.

Le Laboratoire municipal n'a donc pas fait disparaître la fraude. Il l'a tout au plus réglementée, légalisée en quelque sorte et cela seulement chez ceux des nourrisseurs qui comptent avec les hasards de la possibilité d'un prélèvement de lait; chez ceux dont les gains ne sont pas assez forts pour les dispenser du souci de leur réputation et de leur honorabilité.

V. — En face de cet état de choses qui seul, pensons-nous, a motivé la campagne des journaux politiques contre le « lait meurtrier » tous sont d'accord pour agir. Nous espérons donc que maintenant que l'on a décrit avec

Digitized by Google

force détails les fraudes du lait « cette flibusterie qui déchoit en organisation sociale de l'infanticide », qu'on a crié à pleins poumons au voleur et à l'assassin et qu'on a créé des ligues, on va enfin étudier sérieusement cette importante question d'hygiène publique et sociale. Nous pensons qu'on va chercher des moyens pour enrayer et si possible faire disparaître ces fraudes afin qu'enfin « Paris et la France entière puissent dire qu'ils boivent du lait ».

D'éminents esprits se sont déjà occupés de la question et sont venus proposer des moyens de défense contre la falsification du lait.

D'aucuns ayant en vue plus particulièrement la capitale, souhaitent de voir s'organiser dans le *centre même de Paris* de *grandes vacheries* semblables à celles qui existent à Berlin et à Francfort-sur-le-Mein possédant des étables de 200 animaux et pouvant livrer pour un prix peu élevé près de 2 000 litres de lait par jour : toutefois, si l'on en croit MM. Magnier de la Source, L'Hôte et Girard, les vacheries installées déjà à Paris fournissent aux Parisiens du lait bien inférieur comme qualité au lait apporté par les chemins de fer.

M. Bruhat, le chimiste bien connu, prétend même que « le meilleur lait que fournissent ces vacheries est celui qu'elles achètent aux laitiers ou écrémiers voisins, alors que leurs vaches ne leur fournissent plus une quantité suffisante de lait ».

C'est souvent du fait d'un bon sentiment, tel que celui de vouloir contenter vingt clients alors qu'il n'a de lait que pour en satisfaire dix, que le laitier nourrisseur ou crémier devient falsificateur, se trouve par une nécessité inéluctable obligé de falsifier son lait, de faire que l'eau qui entre dans sa boutique en sorte à l'état de lait.

Aussi semble-t-il que si, facilitant les transports par voie ferrée, on augmentait la quantité de lait importé à Paris et dans les grands centres du même coup, on abaisserait le prix du lait et on en élèverait la qualité en vertu de la grande loi de l'offre et de la demande.

Accroître le périmètre d'approvisionnement du lait entraînerait toutefois, bien entendu, et cela surtout durant les chaleurs de l'été, la recherche d'un moyen de conservation qui, altérant peu ou pas le lait, ne serait pas trop coûteux.

Tout le monde est d'accord sur l'opportunité qu'il y aurait à faire subir au lait importé certaines manipulations permettant de le conserver, mais les différents auteurs se séparent quand il s'agit de choisir ce mode de conservation, car les uns préconisent la glace, tandis que les autres sont partisans de la chaleur.

Les auteurs qui préconisent la *conservation* du lait par la *glace* s'appuient sur le faible prix de revient de cette manipulation. La réfrigération du lait coûterait en effet à la Société danoise de conservation du lait, un centime par litre.

En Danemark on fait congeler un quart environ du lait à transporter sous forme de gros blocs qui flottent à la surface du lait ordinaire. Ailleurs on préfère remplir de glace l'espace libre compris entre des récipients à double enveloppe de tôle. La conservation du lait par le froid est en honneur, non seulement en Danemark, mais en Angleterre, aux États-Unis, en Allemagne et en Russie. Elle a été préconisée tour à tour par Aimé Gérard, Grandeau, Lindet, Keyser, F. Jean, Bardas et Queneville et récemment encore par M. Bruhat.

On le voit, les partisans de la réfrigération appartiennent pour la plupart au monde des chimistes, si compétents du reste dans la matière. Le froid a toutefois le grand inconvénient de ne pas détruire les microbes pathogènes ou autres que contient en si grand nombre le lait.

Il n'en est pas de même de la *chaleur* qui a sur la glace l'énorme avantage « d'être non seulement un moyen de conservation mais encore un moyen de préservation contre les maladies auxquelles le lait peut servir de véhicule soit que les germes proviennent de la vache, soit qu'ils proviennent de l'eau ajoutée au lait ainsi que cela se passe pour les bacilles du choléra et de la fièvre typhoïde », écrivait M. Duclaux dans les *Annales de l'Institut Pasteur*, il y a déjà quelques années. Bien plus, le lait soumis à l'action de la chaleur ne serait plus seulement l'aliment que l'on connaît, mais il jouerait encore bien souvent le rôle d'un « véritable médicament », et son usage ferait disparaître ces diarrhées rebelles qu'on observe si souvent chez les enfants nourris au biberon et qui, de l'avis de tous, sont fonction de microbes. Aussi comprend-on que si les chimistes et les médecins-chimistes sont partisans de la conservation du lait par le froid, les accoucheurs et les médecins d'enfants soient unanimes ou presque unanimes à préférer la conservation du lait par la chaleur à la réfrigération. Le chauffage à 70-75° ou pasteurisation et à plus forte raison l'ébullition à 100° sont des moyens suffisants pour la stérilisation domestique du lait. Les ferments lactiques et tous les germes pathogènes sont en effet détruits par la pasteurisation, et le bacille tuberculeux meurt à 58°. Il n'en est pas de même quand on se propose d'assurer la conservation du lait, car alors il n'est pas suffisant de débarrasser le lait des microorganismes pathogènes, mais il faut encore détruire ces microorganismes qui s'ils ne peuvent être l'origine de maladies diverses pourraient faire fermenter et décomposer le lait. Il est nécessaire pour arriver à ce résultat de chauffer le lait jusqu'à *110 ou 115°*, et cela pendant une demi-heure environ. Pour ce faire, on emploie des appareils qui tous sont dérivés de l'autoclave Chamberland. Ainsi chauffé, le lait est bien stérilisé, car après un mois, on a retrouvé stériles, vierges de toute colonie, des milieux de culture ensemencés avec du lait ainsi préparé et mis à l'étuve à 37°. Le lait ayant subi ces manipulations peut, semble-t-il, se conserver indéfiniment puisqu'on garde encore à l'Institut Pasteur

Digitized by Google

des flacons de lait stérilisé par le grand Maître lui-même il y a près de trente ans, qui ont gardé toute leur limpidité et sont restés absolument stériles.

M. Pinard, le premier en 1889, a essayé avec succès l'usage de ce lait et en a vulgarisé l'emploi. Depuis, il a fait fortune, et il n'est pas de maternité où son emploi ne soit conseillé, à défaut bien entendu du lait de la mère.

Si les partisans de la conservation du lait par la chaleur sont ardents, les adversaires ne le sont pas moins. Ceux-ci accusent la chaleur de faire perdre au lait ses qualités nutritives et d'en rendre moins facile la digestion. Cette façon de voir est en opposition formelle avec les conclusions de tous les accoucheurs et médecins d'enfants qui, pour la plupart, préconisent le lait stérilisé. Les travaux de Baudnitz, Bendir, Weber se rencontrent ici avec la clinique, et plus récemment M. Charles Michel semble avoir fait définitivement justice de cette assertion. Pour cet auteur, la stérilisation qui ne modifie pas comme l'ébullition dans un vase ouvert le taux des divers éléments constitutionnels du lait, augmenterait sa digestibilité. On a prétendu encore que la stérilisation permettait aux nourrisseurs de mettre en circulation du lait largement mouillé, la chaleur étant l'éponge passée sur toutes les fraudes. Aussi les adversaires de la conservation du lait par la chaleur vont-ils jusqu'à réclamer un règlement de police qui interdise d'une façon absolue l'emploi de la chaleur pour la conservation du lait. Conformément à cette façon de voir, M. Magnier de la Source, dans un prélèvement de lait stérilisé fait au moment même où il allait être distribué aux enfants d'une crèche de Paris, a trouvé une teneur en beurre de 17gr,80 par litre et M. Budin rapporte qu'à sa maternité il a reçu à titre gracieux cent bouteilles d'un lait stérilisé qui contenait de 7 à 9 grammes de beurre au lieu de 40. Ces exemples qu'il serait aisé de multiplier ne sont nullement en opposition avec la conservation du lait par la chaleur, mais ils montrent seulement que la chaleur, si elle permet de conserver le lait et de le débarrasser des germes pathogènes qu'il peut contenir, ne le met nullement à l'abri des autres fraudes, telles que le mouillage et l'écrémage. Aussi faut-il analyser les laits stérilisés au point de vue du mouillage et de l'écrémage au même titre que les laits crus et, si l'on veut, peut-être encore plus systématiquement.

Dans les expertises, ainsi que l'a encore dernièrement montré M. F. Jean, il est souvent très difficile et parfois impossible d'établir la preuve de falsification par mouillage ou écrémage, car il n'est pas toujours possible d'opérer sur des laits de comparaison authentiques ou de faire le contrôle à l'étable. On peut dire qu'un lait a les caractères d'un lait écrémé, d'après les tables du Laboratoire municipal, mais on ne peut affirmer sans élément de comparaison que ce lait n'est pas naturel. Aussi les conclusions des expertises ne reposent-elles pas le plus ordinairement sur des données scientifiques très nettes, et comprend-on le peu d'entrain que met le parquet à exercer des poursuites en matière de falsification du lait. Il semble donc, comme l'ont écrit M. F. Jean et Bruhat, que l'on doive *abandonner la recherche de l'authenticité du lait, mais au contraire s'appliquer à établir sa teneur en matières grasses.*

C'est là la réglementation adoptée à Bordeaux, et en Belgique plus récemment, où elle a donné de bons résultats, et c'est le désideratum de la Chambre syndicale des laitiers-nourrisseurs.

D'après cette chambre syndicale, le lait serait vendu et dénommé de deux façons : 1° lait pur non écrémé ou lait-aliment ; 2° lait pur écrémé ou lait-boisson. On pourrait, dit M. F. Jean, adopter comme minimum pour le lait aliment la composition moyenne reconnue par le comité consultatif d'hygiène de France, correspondant à l'équivalent nutritif 340. Pour le lait-boisson, on prendrait comme limite minimum celle établie par le comité consultatif d'hygiène de France, dont l'équivalent nutritif est 308. Tous les laits ayant une composition et un équivalent nutritif inférieurs à ceux du lait-boisson, seraient déclarés : non marchands. Ainsi les nourrisseurs auraient un bénéfice réel à vendre du bon lait, ce qui est le meilleur stimulant pour leur en faire vendre, et les experts auraient des données scientifiques nettes pour établir leurs conclusions.

Mais, dira-t-on, il y a des laits naturels qui n'atteignent pas la moyenne du lait-boisson. Ces laits naturels ne sont ordinairement que frauduleusement naturels, provenant pour la plupart de vaches à rendement élevé, poussées au lait par une alimentation extra-aqueuse et par une hygiène spéciale. Pour ne pas avoir de lait maigre les nourrisseurs n'auront qu'à remplir leurs étables d'animaux fournissant un lait riche en matières grasses. Ainsi on arriverait à diminuer, sinon à faire disparaître la pratique du mouillage et de l'écrémage du lait. Mais il serait à craindre que pour élever leur lait en beurre, les nourrisseurs et laitiers ne l'*additionnent de matières grasses étrangères* afin de remplacer la crème enlevée. Pour juguler cette fraude dont nous avons déjà parlé, il suffirait, ainsi que le dit M. Bruhat, de compléter l'analyse du lait, telle qu'on la pratique actuellement, par la *vérification de la nature de sa matière grasse.*

En résumé, les fraudes qu'on exerce sur le lait sont manifestes et il est urgent que la question du lait, qui a eu l'honneur déjà d'une campagne de presse, occupe maintenant les médecins et les chimistes qui ont la compétence nécessaire pour l'étudier, et les parlementaires qui seuls détiennent le pouvoir de la résoudre par des règlements et des lois.

LOUIS CRUVEILHIER.

Digitized by Google

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Œuvres complètes, de J.-C. Galissard de Marignac. — Deux vol. in-4° de 701 et 839 pages. Publication hors série des *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*; Ch. Eggimann et Cie, Genève, 1903.

Ce que renferme ces deux volumes, le titre l'indique: ce sont les différents travaux, mémoires, notices, qu'a publiés de 1840 à 1887, l'éminent chimiste genevois, J.-C. Galissard de Marignac. La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève a eu l'heureuse inspiration de réunir l'œuvre de M. de Marignac en un tout complet. L'idée lui est-elle venue d'outre-Manche où depuis quelques années, nous avons vu paraître plusieurs publications analogues, auxquelles le public scientifique a fait le meilleur accueil, et avec raison? Nous l'ignorons. Du reste il importe peu. Ce qui importerait ce serait que l'exemple se généralisât, et qu'on pût retrouver en une même œuvre tous les travaux, éparpillés dans des publications peu accessibles et coûteuses, qu'ont publiés les maîtres de la science.

De ces maîtres, M. de Marignac fut incontestablement. Même c'était un maître qui sortait du commun. A la science il unissait la conscience; au savoir et à l'intelligence, le caractère. Avec cela une probité extrême, et, chose rare entre toutes, une modestie dont ceux-là seuls qui l'ont connu peuvent avoir une idée. Il n'était point de ces savants dont l'espèce est encore assez — ou plutôt trop — abondante, qui ne voient dans la science qu'un moyen d'arriver, qui recherchent les positions pour l'argent, pour les dignités ou les honneurs, et pour les facilités qu'on peut avoir à « placer » les siens; il ne voyait dans les fonctions officielles de la science que des moyens de travailler. Aussi, de ces fonctions n'accepta-t-il que celles qui donnaient de la peine, et obligeaient au travail; il laissa de côté avec obstination celles qui auraient pu le mettre en évidence, et lui attirer des honneurs.

Sa carrière, M. E. Ador, chimiste bien connu, et gendre de Marignac, la fait connaître dans ses traits principaux en une excellente notice biographique qui accompagne les *Œuvres complètes*. M. E. Ador a su dire tout ce qu'il y avait à dire: et s'il était qualifié, comme chimiste, pour exposer à grands traits l'œuvre du savant, il faut nous féliciter de ce qu'ayant eu le privilège de vivre dans l'intimité de M. de Marignac, comme un fils d'adoption intellectuelle, il a été à même de saisir, de comprendre, et de nous traduire l'élévation morale, la haute dignité, l'impeccable probité, et la grâce tranquille et timide de l'homme.

L'œuvre de M. de Marignac est étendue et variée. Une des parties les plus importantes de celle-ci est celle qui concerne l'établissement exact des poids atomiques. On peut dire que c'est autour de cette étude que tourne la plus grande partie de l'activité scientifique que M. de Marignac a déployée pendant ses quarante-cinq ans de travail. Et le commencement s'en trouve dans le travail (p. 51 des *Œuvres*) « sur les poids atomiques du chlore, du potassium et de l'argent » lu en 1842 à la Société de Physique de Genève; la suite dans les mémoires où il établit le poids atomique de 28 éléments — 29 avec le gadolinium; — et il s'en occupe encore dans son dernier travail — à propos d'un mémoire de Crookes — sur les terres rares.

Par là, M. de Marignac a établi sa réputation, et pris sa place dans les maîtres de la chimie; par là aussi, il a réalisé une œuvre fondamentale, indispensable. C'est du reste ce que lui disaient ses contemporains et ses pairs. « Je mets, écrivait Berzélius — dans un français qui pour n'être pas très correct n'en est pas moins parfaitement intelligible; — je mets, écrivait Berzélius, le plus haut prix sur vos expériences concernant les poids atomiques; la patience avec laquelle vous répétez chaque expérience un grand nombre de fois, la sagacité avec laquelle vous variez vos méthodes et la manière consciencieuse avec laquelle vous donnez les nombre dictés par la balance, doivent vous assurer de la confiance entière des chimistes. Mais le but de ma lettre n'est pas de vous faire des compliments si bien mérités, mais de vous prier au nom de la science à laquelle nous sommes tous deux dévoués, de vouloir bien entreprendre le travail difficile, mais du plus haut intérêt pour la science, d'examiner les poids atomiques de tous les corps simples de la même manière consciencieuse qui caractérise les déterminations que vous avez données jusqu'à présent; car il faut bien mettre la couronne à une œuvre que vous avez si bien commencée, et il est d'un grand poids que ces déterminations soient faites par la même personne avec le même degré de précision. » Les déterminations furent faites — et c'est là la grande œuvre de M. de Marignac. Et la couronne fut mise...

Autour et à propos des poids atomiques, toutefois, de nombreux problèmes s'offrirent à la curiosité et à la sagacité de M. de Marignac. De là ses travaux mémorables sur l'ozone; des recherches classiques sur la cristallographie; ses recherches aboutissant à l'isolement de l'ytterbine, des discussions sur la loi d'Avogadro, sur les chaleurs spécifiques, les dissolutions; des études nombreuses sur les métaux et les terres; de là des mémoires variés sur les lois et théories générales, sur l'affinité chimique, sur la loi des substitutions, sur les lois des proportions chimiques; de là d'importants travaux de physico-chimie (diffusion, solutions, dissociations, chaleur de combustion) et de thermo-chimie, etc. Entre temps à l'occasion, M. de Marignac revenait à la minéralogie: son premier travail concerne l'analyse d'un minerai de cobalt, et il laisse un certain nombre de mémoires relatifs à des minéraux divers.

Nous ne pouvons, naturellement, entrer dans le détail des mémoires nombreux reproduits dans les *Œuvres complètes* de M. de Marignac: il nous suffira d'indiquer rapidement l'idée maîtresse de l'œuvre de l'éminent chimiste, pour ceux qui pourraient l'ignorer, et d'indiquer aux chimistes la publication que voici, et qui les touche de si près.

Les mémoires de M. de Marignac ont été reproduits par ordre chronologique, avec indication bibliographique complète, et reproduction en marge du texte, des numéros des pages de la publication originale. Mais la table des matières a été dressée par « matières », par idées

Digitized by Google

principales; les mémoires sont classés sous les têtes de chapitre que voici: Chimie minérale, Métalloïdes, Métaux, Terres, Chimie organique, Cristallographie, Lois et théories générales, Mécanique et physique, Minéralogie, Physico-chimie, Stéchiométrie, Poids atomiques, Équivalents, Thermo-chimie.

La publication est fort belle; beau papier, bonne impression. Il faut remercier la *Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*; il faut remercier M. E. Ador, aussi, du pieux hommage rendu à la mémoire de M. de Marignac, et du service qu'ils rendent à la Chimie par cette réunion des travaux d'un de ceux qui lui ont été si fidèlement et heureusement dévoués.

La lutte pour l'existence et l'évolution des sociétés, par J.-L. de Lanessan. — Un vol. in-8° de 280 pages; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 6 francs.

Après avoir montré en quoi consiste la lutte pour l'existence dans les sociétés humaines, ce qu'est la concurrence sociale, comment se développe l'antagonisme des intérêts familiaux et des intérêts sociaux, comment se forment les classes sociales, l'auteur aborde l'histoire de l'évolution morale des sociétés et des gouvernements, qui fait, en somme, le fond de son étude, et termine par l'exposé des conditions de vie auxquelles les salariés sont soumis comme conséquence de la concurrence sociale.

M. de Lanessan montre comment, tandis que la morale individuelle et la morale familiale évoluaient dans le sens d'une prépondérance de l'altruisme sur l'égoïsme, évolution qui suit dans toutes les sociétés humaines une voie parallèle au développement de l'intelligence et de l'instruction des hommes, les gouvernements se formaient dont la morale évoluait aussi dans le même sens.

D'abord, profondément égoïstes comme l'individu à sa naissance, comme la société en formation, les gouvernements humains deviennent ensuite plus ou moins altruistes, suivant que l'altruisme a pris une place plus ou moins grande dans la morale des individus, des familles et des sociétés.

D'une façon générale, si l'évolution de leur morale est en retard sur celle de la morale individuelle, familiale et sociale, ils ne tardent pas à être emportés par l'une de ces révolutions qui ne sont que des phases plus actives de l'évolution.

C'est ce qui s'est produit, dans notre pays, trois fois en moins d'un siècle.

Poursuivant leur évolution morale, les gouvernements seront forcément amenés à perfectionner l'instruction à tous les degrés, à améliorer l'état des écoles et le sort des instituteurs; comprenant mieux les maux dus à l'oligarchie militaire, ils seront forcés de réduire la durée du service et de borner le rôle de l'armée à celui d'une simple école obligatoire de la guerre; enfin ils poursuivront la solution des problèmes dont dépend l'amélioration du sort des travailleurs. Les lois sur l'hygiène des ateliers, sur la limitation du travail des femmes et des enfants et même des adultes, sur les réparations et indemnités que les patrons doivent aux ouvriers tués ou blessés dans le travail et à leurs familles, sur les retraites des mineurs, etc., sont autant de matériaux préparés pour l'éducation d'un ordre social nouveau, reposant, non plus sur la lutte brutale des individus et de leurs intérêts, mais sur les sentiments altruistes du peuple.

Certes, même en France, le conflit n'est pas terminé entre la démocratie et l'oligarchie; entre la masse du peuple qui prétend continuer de gravir les sommets politiques et sociaux découverts à ses yeux par trois révolutions successives, et les privilégiés qui en veulent conserver la possession. M. de Lanessan pense que ce sera l'objet des luttes politiques et sociales au XXe siècle.

Pour éviter le désordre et les violences, pour transformer en évolution pacifique les révolutions où tant de ruines ne produisent que si peu de progrès, il faut avoir présents devant les yeux les droits et les devoirs du gouvernement démocratique, et faire pénétrer dans tous les esprits les principes d'une morale assez lumineuse pour que nul ne puisse la méconnaître, assez simple pour que chacun la puisse comprendre, et assez altruiste pour que tous aient l'espoir de trouver dans son application la réalisation de leurs efforts vers la liberté et le bonheur.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

11-18 mai 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Alexandre S. Chessin* adresse une note sur une classe d'équations différentielles réductibles à l'équation de Bessel.

— *M. P. Painlevé* présente une note de *M. Edmond Maillet* sur les zéros des fonctions monodromes ou à v branches.

GÉOMÉTRIE. — *M. P. Appell* communique une note de *M. Mesuret* sur les systèmes linéaires de cercles.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Amédé Sarrand* adresse une note sur un procédé pour trouver la latitude d'un lieu.

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* avait constaté précédemment qu'un tube focus émet certaines radiations analogues à la lumière et susceptibles de traverser les métaux, le papier noir, le bois; aujourd'hui il appelle l'attention sur l'existence, dans les radiations émises par un bec Auer, de radiations traversant les métaux, le bois, etc.

— *MM. Bouasse* et *Carrière* font connaître les résultats de leurs recherches sur le module de traction et le coefficient de dilatation du caoutchouc vulcanisé.

ÉLECTRICITÉ. — Des expériences de *M. Edmond van Aubel* sur les effets thermomagnétiques dans les alliages bismuth-plomb, il résulte les faits suivants:

1° *Effet longitudinal.* — Pour le bismuth pur, on observe que la force électromotrice thermo-électrique du couple formé avec le cuivre augmente par l'action du magnétisme. En introduisant des traces de plomb dans le bismuth pur, on trouve que la force électro-motrice thermo-électrique diminue sous l'influence du champ magnétique. Une quantité plus grande de plomb accentue encore cette diminution, au point qu'elle devient supérieure à l'accroissement de la force électromotrice observée avec le métal pur. En outre, avec les alliages bismuth-plomb, les déviations se produisent du même

Digitized by Google

côté, mais ont des valeurs très différentes suivant le sens de l'aimantation. Le plomb ne donnant pas lieu à un effet thermomagnétique longitudinal, il existe un alliage bismuth-plomb qui fournit des valeurs négatives et maximum.

2° *Effet transversal.* — La présence de traces de plomb a pour résultat d'augmenter considérablement la valeur de l'effet transversal, sans en changer le sens. Le phénomène, qui est nul dans le plomb pur, est le plus intense pour un alliage déterminé de bismuth avec des traces de plomb. En résumé, les influences si différentes produites pas la présence du plomb dans les alliages étudiés paraissent prouver que les deux effets thermomagnétiques ne sont pas connexes.

ÉLECTROCHIMIE. — *MM. André Brochet* et *Georges Ranson* adressent, **sur l'électrolyse des sulfures alcalins**, un travail dont voici les conclusions :

1° En opérant avec une solution concentrée de sulfure, on remarque, à un moment donné, que l'aiguille du voltmètre et celle de l'ampèremètre se mettent à osciller d'une façon régulière et en sens inverse. L'amplitude des oscillations est d'autant plus grande que la densité de courant est plus élevée. Ce phénomène est dû au dépôt et à la dissolution successive d'une mince couche de soufre sur l'anode.

2° L'électrolyse d'un sulfure alcalin donne à l'anode, suivant les conditions de concentration, soit du soufre, soit des composés d'oxydation allant jusqu'à l'acide sulfurique.

PHYSICO-CHIMIE. — *M. Berthelot* a poursuivi ses recherches sur la relation qui existe entre la force électromotrice développée par l'action d'un acide sur une base et les forces développées par l'action du sel correspondant, d'une part, sur l'acide et, d'autre part, sur la base. Il avait établi précédemment, par des mesures exactes, exécutées sur des électrodes impolarisables, qu'on a sensiblement une certaine relation dont on ne trouve aucune mention soit expérimentale, soit déduite par le calcul, dans les Traités de chimie et d'électrochimie les plus modernes et les plus réputés, tels que ceux d'Arrhénius et de Nernst.

Ces expériences ont été exécutées avec des dissolutions étendues, contenant des poids *équivalents* de chaque corps, dissous dans un même volume de liqueur aqueuse.

La communication de M. Berthelot a pour titre : **nouvelles études sur une loi relative aux forces électromotrices développées par les actions réciproques des dissolutions salines.**

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Alphonse Blanc* adresse une note intitulée : **le rôle joué par le sous-bromure, dans les réactions photographiques du gélatino-bromure d'argent.**

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. P. Freundler* avait indiqué, il y a quelque temps, qu'il avait essayé, sans succès, de préparer l'alcool benzène-o-azobenzylique, en réduisant un mélange de nitrobenzène et d'alcool-o-nitrobenzylique.

Aujourd'hui il envoie une note **sur l'alcool azo-orthobenzylique et sur sa transformation en phénylindazol et en azodiphénylméthane.**

— Dans une précédente communication, *M. F. Bodroux* avait montré qu'on obtenait, avec de bons rendements, le mono-iodobenzène et le paraiodotoluène en faisant agir, à froid, l'iode sur le bromure de phénylemagnésium et sur le bromure de paratolylemagnésium. Dans le but de généraliser cette réaction et en vue d'obtenir des composés polyiodés, il a été amené depuis lors à étudier l'action **de quelques hydrocarbures aromatiques dihalogénés dans le noyau sur le magnésium en présence d'éther.**

— *M. E.-E. Blaise* a montré, dans une note antérieure, que **la méthylation du glutaconate d'éthyle, à 0°, donne un** mélange d'acides où dominent les acides 2.2 et 2.4-diméthylglutaconiques. Il a indiqué, en outre, qu'à cette température on ne peut introduire plus de deux méthyles dans la molécule. Depuis lors, il a recherché si, en opérant à chaud, on ne pourrait pas introduire un troisième méthyle dans la molécule de l'acide glutaconique.

— Dans une note de 1902, *M. G. Blanc*, en collaboration avec *M. E.-E. Blaise*, avait tenté de montrer que, si l'on part du camphre, on peut, par une série de réactions convenables, aboutir à deux sortes de dérivés : les uns, normaux, appartenant à la série α ; les autres, anormaux, appartenant à la série β. Aujourd'hui *MM. G. Blanc* et *M. Desfontaines* adressent un travail intitulé : **migration du groupe méthyle dans la molécule du camphre.**

— Il résulte de nouvelles recherches de *MM. Em. Bourquelot* et *H. Hérissey* **sur l'action successive des acides et des ferments solubles sur les polysaccharides à poids moléculaire élevé**, que :

1° L'ensemble des ferments solubles produits par les graines des palmiers pendant la germination renferme un ou plusieurs termes enzymotiques, qui manquent dans la séminase de la graine de luzerne et qui peuvent être considérés comme complémentaires de cette séminase dans l'action qu'elle est susceptible d'exercer sur les albumens des palmiers ;

2° La modification produite par l'acide — et qui vraisemblablement est la même qui celle que produiraient ces ferments complémentaires — ne doit pas fatalement, pour que le polysaccharide insoluble devienne hydrolysable par des ferments déterminés, correspondre à une solubilisation de ce composé.

— **Dédoublement diastasique du salol.** — On sait que dans de récentes publications, MM. Ch. Nobécourt et Merklin ont fait connaître qu'ils avaient obtenu le dédoublement du salol par les ferments diastasiques du lait, et que M. A. Desmoulières a cherché à montrer que cette saponification n'est pas le fait d'un ferment saponifiant, d'une lipase. Aujourd'hui *M. Emm. Pozzi-Escot* recherche si, dans les conditions ordinaires d'action, la lipase serait capable d'agir sur la fonction éther-alcool.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — Au cours des recherches qu'il poursuit sur la lipase pancréatique, *M. Henri Pottevin* a constaté qu'elle est capable de produire, entre la glycérine et les acides gras élevés, ceux-là mêmes qui entrent dans la constitution des graisses naturelles, des phénomènes d'éthérification absolument nets et d'une étude facile : Kastle et Lœwenhardt, dans un travail antérieur, avaient opéré avec la même diastase, mais ils n'avaient pas visé les mêmes combinaisons.

La note de M. Pottevin a pour titre : **la réversibilité des actions lipolytiques.**

CHIMIE AGRICOLE. — *MM. Bouilhac* et *Giustiniani*, étudiant **l'influence de la formaldéhyde sur la végétation de la moutarde blanche**, ont essayé de reconnaître si une plante supérieure pouvait assimiler l'aldéhyde formique ; voici les conclusions de leurs recherches :

1° La moutarde blanche, cultivée en solution nutritive additionnée de quelques traces d'aldéhyde formique, peut vivre en présence de cette matière, malgré sa toxicité et, dans ces conditions, elle l'absorbe rapidement jusqu'à sa disparition complète ;

2° L'aldéhyde formique peut servir d'aliment hydro-

Digitized by Google

carboné à la moutarde blanche et lui permettre de prospérer lorsque la plante, étant insuffisamment éclairée, l'assimilation chlorophyllienne devient difficile;

3° En répétant ces essais de culture, mais en diminuant encore l'éclairement, toutes les plantes sont mortes. D'où il suit qu'une certaine quantité de lumière est nécessaire à la moutarde blanche pour assimiler l'aldéhyde formique.

— *M. P. Pichard* adresse une note intitulée : **Recherche et dosage des chlorures de calcium et de magnésium dans les cendres des végétaux terrestres.**

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — On sait que l'effet d'une excitation électrique dépend à la fois de l'intensité du courant et de la durée du passage. Pourtant, dans l'**étude de l'excitation minimum des muscles et des nerfs moteurs** chez les animaux ordinaires des laboratoires (grenouille principalement), l'influence de la durée a longtemps passé inaperçue. On considérait des temps beaucoup trop longs par rapport au phénomène. Récemment, M. G. Weiss a mis en lumière cette influence et a formulé, pour des durées extrêmement courtes (comprises, par exemple, entre un demi-millième et trois millièmes de seconde, chez la grenouille) une loi que *M.* et *Mme L. Lapicque*, à la suite des recherches que, de leur côté, ils ont faites sur divers Invertébrés marins, considèrent comme n'étant qu'une expression approchée de la loi d'excitation.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — Des recherches de *M. L. Bruntz* **sur l'excrétion et la phagocytose chez les Onychophores** il résulte que les Péripates possèdent des *reins pédieux* en tout point comparables à ceux des Crustacés.

L'auteur avait montré précédemment que les *reins labiaux* des Diplopodes étaient, eux aussi, analogues aux reins des Crustacés. Or il vient de découvrir chez les Thysanoures, formes qu'il considère comme ancestrales, des organes rénaux analogues et qui jusqu'alors avaient été considérés comme des glandes salivaires. Mais les glandes anales, les glandes muqueuses des Péripates n'étant que des reins pédieux modifiés, il est permis, dit-il, de penser que les glandes salivaires, sérigènes, etc., des Insectes ne sont, elles aussi, que des organes rénaux modifiés. Seuls, dans les formes anciennes, les reins ont gardé leur fonction excrétrice.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — On sait qu'il est facile de conférer aux cobayes l'immunité contre le tétanos, en faisant absorber à ces animaux de petites quantités de sérum antitétanique par une petite plaie de 3 ou 4 millimètres de longueur, en boutonnière, intéressant toute l'épaisseur du derme. On sait aussi que l'expérience ne réussit ordinairement pas, si l'on se contente de badigeonner la plaie avec un pinceau trempé dans du sérum liquide, mais qu'elle réussit toujours, au contraire, si l'on saupoudre la plaie avec une très petite quantité de sérum sec, *finement pulvérisé*. Quelques milligrammes de sérum suffisent ainsi à vacciner les animaux contre des doses de toxine tétanique dix fois mortelles.

Cette constatation a déterminé *M. A. Calmette* à rechercher s'il serait possible d'empêcher l'infection tétanique de se produire en employant le sérum antitoxique *à l'état sec* au pansement des plaies tétanigènes.

Ses expériences sur des cobayes ont absolument démontré **l'action immunisante du sérum antitétanique sec, employé au pansement des plaies tétanigènes**; elles ont montré aussi que ce sérum *sec* conserve indéfiniment son activité préventive. Son emploi pour le pansement des plaies ne présente, s'il est bien préparé, aucun inconvénient d'aucune sorte et n'exige aucune instrumentation spéciale. Il peut être mis entre les mains les plus inexpérimentées.

Il y aurait donc, dit l'auteur, le plus grand intérêt à en généraliser l'usage sous cette forme commode, en médecine et en chirurgie humaines, particulièrement en chirurgie militaire et aux colonies.

ZOOLOGIE. — *M. Védie* adresse une note **sur quelques vestiges de l'ascendance des Vertébrés.**

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *M. Paul Guérin* a entrepris, **sur le développement et la structure anatomique du tégument séminal des Gentianacées**, des recherches dont voici les conclusions :

1° L'assise la plus interne du tégument ovulaire est constituée, chez les Ményanthoïdées, par des cellules nettement caractérisées, allongées radialement, et riches en protoplasme (*tapis*). Les Gentianoïdées n'offrent rien de semblable;

2° Chez les Gentianoïdées, le tégument ovulaire se résorbe progressivement du centre vers la périphérie et le tégument séminal se réduit à l'assise externe de ce tégument ovulaire. Chez les Ményanthoïdées, au contraire, où le tégument ovulaire est toujours beaucoup plus épais, la résorption s'opère d'abord en dehors de l'assise ovulaire la plus interne (*tapis*). Cette dernière, qui persiste souvent assez longtemps, disparaît elle-même à son tour en même temps que la presque totalité du tégument ovulaire dont plusieurs assises, toutefois, concourent toujours à la formation de l'enveloppe séminale;

3° Le faisceau vasculaire, très développé dans l'ovule des Ményanthoïdées, fait complètement défaut chez les Gentianoïdées;

4° Ces observations confirment la subdivision de la famille des Gentianacées en deux sous-familles nettement distinctes : les *Gentianoïdées* et les *Ményanthoïdées*.

BOTANIQUE. — La nouvelle note de *M. Lucien Daniel*, **sur les modifications des habitudes des plantes par la greffe**, se termine par les conclusions suivantes, à la fois, dit-il, théoriques et pratiques :

1° La greffe de parties annuelles de plantes vivaces sur sujets vivaces appropriés permet de modifier la durée de ces parties annuelles et de prolonger leur floraison (Composées);

2° La greffe de plantes vivaces sur plantes annuelles dans un climat donné peut quelquefois rendre le sujet persistant (Tabac géant);

3° La nature des plantes et le bourrelet ont une grande importance relativement à l'étendue de ces phénomènes;

4° La greffe, non seulement n'assure point, dans tous les cas, la conservation intégrale des caractères du greffon ou du sujet, mais elle change parfois considérablement ces caractères, assez pour permettre à l'horticulteur de s'en servir pour obtenir des légumes, des fruits ou des fleurs à contre-saison, assez pour démontrer la plasticité de l'espèce sous l'influence des variations brusques de milieu que cause cette opération.

GÉOLOGIE. — *M. de Lapparent* annonce qu'il a reçu de *M. Gaden* quelques fossiles provenant de Tamaské (Soudan français), au nord-est de Sokoto. Ces fossiles, qui consistent en un nautile et quatre oursins, indiquent avec certitude l'âge *lutétien* du calcaire qui leur sert de gangue. Ainsi, à l'époque où la mer déposait dans le bassin de Paris le calcaire grossier, elle s'étendait aussi sur le Soudan.

Digitized by Google

Les renseignements donnés par M. Gaden permettent de croire que la mer lutétienne du Soudan couvrait aussi la région de Zinder et le Damergou. Elle touchait donc le Tchad et devait atteindre Bilma, où M. de Lapparent a déjà signalé il y a deux ans, d'après un oursin rapporté par le colonel Monteil, la présence d'une formation marine d'âge crétacé supérieur. D'autre part, la même mer lutétienne a laissé des traces dans la région de Dakar.

Ces différents faits modifient considérablement les idées qu'on s'était formées du passé géologique de l'Afrique, en montrant que le Soudan et le Sahara oriental ont été occupés par la mer beaucoup plus longtemps et plus complètement qu'on ne l'avait cru.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — Les bassins fermés des Alpes suisses. — On sait qu'il y a, dans les Alpes suisses, de nombreuses étendues où les eaux s'enfuient par voie souterraine. En se basant *exclusivement* sur la carte topographique suisse au 1/50 000 et au 1/25 000 *MM. Maurice Lugeon, Maurice Ricklin* et *F. Perriraz* ont essayé de délimiter aussi exactement que possible ces bassins fermés. Les calculs de leur surface ont été faits par voie planimétrique, en tenant compte, pour chaque feuille de l'Atlas Siegfried, de la contraction ou dilatation du papier.

Cette longue enquête leur a montré l'existence de 236 bassins sans écoulement superficiel. Il ne s'agit là que d'un chiffre minimum, bien inférieur à la réalité, car l'équidistance des courbes de niveau (30^m ou 10^m, selon les Cartes) a souvent laissé échapper au topographe les indications complémentaires qui seraient nécessaires pour déterminer l'étendue des petites dépressions, couvrant une surface totale de 42 177 hectares.

AÉRONAUTIQUE. — *M. W. de Fonvielle* fait une communication sur les accidents d'incendie de ballon pendant l'atterrissage, qui se sont produits de temps en temps depuis de longues années, sans attirer l'attention des physiciens, parce qu'on les attribuait invariablement à l'imprudence de quelque fumeur, témoin de la descente. Mais il en est autrement, dit-il, depuis la catastrophe du *Humboldt*, ballon de la Société de Navigation aérienne de Berlin, incendié le 16 avril 1893. En effet, il fut constaté, cette fois, que l'explosion se produisit au moment où le pilote, qui était sorti de la nacelle, approchait la main de la soupape, afin d'ouvrir les volets d'une façon permanente et de donner une libre issue à ce qui restait de gaz dans l'enveloppe reposant à terre. Il était dès lors démontré qu'une forte charge d'électricité positive s'était accumulée dans la partie supérieure du ballon et qu'une étincelle s'était produite, dès que le bras du pilote était arrivé à distance explosive, pendant que ses pieds reposaient sur le sol.

Afin de prévenir de semblables catastrophes, dont la cause déterminante est l'action du pilote, quelle que soit l'origine de la concentration de l'électricité, M. W. de Fonvielle recommande aux aéronautes, lorsque le temps est orageux, de garnir leur main d'un gant en caoutchouc. Grâce à cette précaution ils pourront, dit-il, impunément tirer la corde de la soupape pendant un traînage ou y porter la main pour la démonter, lorsqu'ils auront à parachever le dégonflement.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Carré magique à grille de module $4\,N^{1+a} = 8$; constante 260. — Le carré à grille est un carré diabolique, c'est-à-dire que, sans toucher au carré, si l'on transporte parallèlement à lui-même un bloc d'horizontales ou de verticales de l'autre côté du carré et que l'on répète l'opération, on forme un *réseau* infini et tel que si l'on applique sur le réseau une grille découvrant un carré de même grandeur que l'original, on trouve toujours un carré magique.

De plus, lorsque le carré est de module $4\,N^{1+a}$ s'il est possible de placer dans un endroit quelconque du réseau une grille rectangulaire de $4\,N^{1+a}$ cases, laissant à jour des nombres donnant aussi pour somme la constante, on dit que le carré est à *grille*.

1	8	53	52	45	44	25	32
64	57	12	13	20	21	40	33
2	7	54	51	46	43	26	31
63	58	11	14	19	22	39	34
3	6	55	50	47	42	27	30
62	59	10	15	18	23	38	35
4	5	56	49	48	41	28	29
61	60	9	16	17	24	37	36

Dans tout carré de 64 cases obtenu sur le *réseau*, on peut placer les rectangles horizontaux ou verticaux de deux rangées dans l'ordre que l'on voudra. Tout compartiment de 4 cases donne pour somme la moitié de la constante, ce qui permet de placer dans 128 positions différentes une *grille* de $2 \times 4 = 8$ cases laissant à jour 8 nombres donnant pour somme cette constante. Les compartiments carrés de 16 cases la donnent évidemment deux fois, mais de plus les 4 nombres occupant les coins de ces carrés donnent pour somme la moitié de cette même constante. On peut aussi renverser l'ordre des nombres des verticales de rang 1 3 5 7 ou 2 4 6 8, placer les horizontales ou les verticales dans l'ordre 2 1 4 3 6 5 8 7, etc.

Aucun carré connu ne réunit toutes ces propriétés.

L'exemple ci-dessus présente en plus dans chacune des quatre diagonales centrales l'égalité aux deux premiers degrés 260 — 11180. C'est l'une des 2 880 solutions principales.

B. Portier.

PHYSIQUE

Le radium, source d'énergie. — Les expériences de *M. Curie* sur le radium ont montré qu'il a une énergie calorique continue, suffisante pour faire fondre la moitié

Digitized by Google

de son poids de glace par heure. Ces expériences ont excité le plus vif intérêt dans le monde savant anglais. *Sir William Crookes*, dans le *Times*, propose la théorie suivante: la haute température du radium serait due à la propriété qu'auraient les atomes de ce métal d'absorber l'énergie des molécules d'air, qui se meuvent avec une rapidité supérieure à la rapidité moyenne de toutes les molécules. La température absolue de l'air est en effet proportionnelle au carré moyen des différentes vitesses de ses molécules, et l'on conçoit facilement que si le radium a la propriété d'absorber seulement l'énergie des vitesses supérieures, sa température sera plus haute que celle de l'air qui l'environne. *M. Johnstone Stoney* propose une autre théorie. Il s'appuie sur la viscosité des gaz pour montrer que la chaleur du radium pourrait être causée par la friction de ses molécules contre les molécules visqueuses de l'air. Dans *Nature*, *M. J.-J. Thomson* réfute ces hypothèses en montrant que l'énergie calorique du radium reste constante, même si on l'enferme dans un bloc de glace, ou dans un milieu où l'air a été raréfié. Il examine ensuite une autre hypothèse d'après laquelle l'énergie du radium serait due à une espèce très pénétrante de rayons Becquerel. L'existence de ces rayons a été démontrée par *MM. Mac Clennan* et *Burton*, qui ont observé que l'ionisation d'un gaz placé à l'intérieur d'un vase clos, est diminuée lorsqu'on plonge ce vase dans l'eau, ce qui démontrerait que l'ionisation du gaz est due à des rayons capables de pénétrer les parois du vase, mais passant plus difficilement à travers l'eau. Mais des expériences ont aussi montré que l'absorption de ces rayons dépend uniquement de la densité du métal, et non de sa composition chimique ou de son état physique. En ce cas, le pouvoir d'absorption du radium serait identique au pouvoir d'absorption du plomb ou de l'or, tout à fait insuffisant, par conséquent pour expliquer les phénomènes observés. Ayant écarté ces hypothèses, M. J.-J. Thomson propose la suivante. L'atome du radium n'est pas stable en toutes circonstances. Parmi le grand nombre d'atomes contenus dans un morceau de radium quelques uns se trouvent dans des conditions telles que leur stabilité cesse, et leur configuration change, ce qui entraîne un dégagement d'énergie calorique.

Nouveau procédé de déviation du plan de polarisation des ondes électriques. — On sait que *von Reusch*, en 1869, arrivait à reproduire la déviation du plan de polarisation optique (normalement obtenu par un corps actif), grâce au dispositif suivant: il plaçait l'une au-dessus de l'autre une série de lames de mica, inclinées les unes par rapport aux autres, alternativement à 60 et 120° (soit vers la droite, soit vers la gauche), et obtenait ainsi des systèmes pouvant dévier le plan à droite ou à gauche.

Il y a quelques années, *M. Bose* (*J.-C.*) démontrait qu'une déviation analogue pour le plan de polarisation des ondes électriques, pouvait être obtenue à l'aide d'un faisceau de fibres de jute tordues. Reprenant l'idée première de Reusch, *M. Carbasso* vient d'arriver au même résultat que M. Bose, mais par un autre procédé. Il s'est servi de trois hexagones réguliers de 15 centimètres de côté construits en bois dont les fibres étaient parallèles à une des diagonales. Ces trois planchettes furent placées l'une au-dessus de l'autre et dé ées de la ligne médiane, la première à 120° sur la deuxième, et celle-ci à un angle égal sur la troisième. Le système ainsi établi et interposé sur le trajet de rayons électriques de 10 centimètres de longueur d'onde, a permis d'obtenir les résultats suivants: pas de déviation appréciable avec des planchettes de 2cm 1/2 d'épaisseur; mais avec celles de 5 centimètres, déviation de 8 à 10°, et toujours dans le même sens que celui dans lequel avait été faite l'inclinaison à 120° des planchettes.

Ce procédé simple et intéressant, consigné dans *Il nuovo Cimento*, est basé sur ce fait, démontré par Righi, que le bois agit sur les ondes électriques de la même manière que le cristal.

ASTRONOMIE

Magnétisme terrestre et protubérances solaires. — On a souvent cherché, ces dernières années, à établir une connexion entre les phénomènes du magnétisme terrestre et certains phénomènes solaires. Cette connexion existerait, ou a paru exister, entre les tempêtes magnétiques et les taches solaires: les perturbations du magnétisme suivraient à peu près les variations des taches du soleil. *Sir Norman Lockyer* et *M. W. J. S. Lockyer* reconnaissent qu'il y a certainement un lien: mais, disent-ils dans un travail fort intéressant des *Proceedings* de la *Royal Society*, ce ne sont pas les taches qui ont une action sur le magnétisme terrestre: ce sont les protubérances solaires. Les grandes tempêtes magnétiques coïncident avec les maximums d'activité protubérantielle des pôles solaires, et la courbe de l'activité magnétique générale coïncide avec celle des protubérances observées près de l'équateur solaire. Un phénomène très frappant est la simultanéité presque complète avec laquelle se font les explosions de protubérances polaires, et les orages magnétiques. Le mémoire de MM. Lockyer est très intéressant. A remarquer en passant que les variations des protubérances et des taches peuvent parfois coïncider: aussi y a-t-il des perturbations magnétiques pouvant sembler dues à un maximum de taches, puisqu'un maximum de taches peut coïncider avec un maximum de protubérances.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le degré géothermique à Ronchamp. — Les expériences faites dans les mines et dans les puits artésiens montrent que la température de l'écorce terrestre s'élève d'un degré pour une augmentation de 30 mètres de profondeur. Si l'accroissement de température continuait ainsi jusqu'à la profondeur de 40 kilomètres, les roches les plus réfractaires seraient toutes en fusion.

Dans la houillère de Ronchamp (Haute-Saône), lisons-nous dans le *Moniteur industriel*, se trouve le puits Buyer, dont le profondeur atteint 1 010 mètres.

La température moyenne à la surface du sol est 10°,5, tandis qu'elle s'élève à 47°,1 contre les parois du fond, ce qui donne 27m,6 pour la valeur du degré géothermique en cette localité.

Les galeries sont naturellement soumises à une ventilation énergique pour permettre l'extraction de la houille.

La *Revue Scientifique* (1899, 2e semestre, p. 846) a donné 11 mètres pour le sondage de Neuffen, au N.-W. de l'Abb Souabe: ce serait l'augmentation de profondeur la plus faible. La plus forte varie de 67m,8 à 122m,8 dans les Calumet et Hecla Mines (Michigan).

Présence du néon, du krypton, de l'argon et du xénon dans la chromosphère. — *M. S. A. Mitchell*, de l'Université de Colombie, ayant remarqué des caractères communs

Digitized by Google

entre l'hélium et le néon, l'argon, le krypton et le xénon, s'est demandé si l'on ne trouverait pas des traces de ces gaz dans la chromosphère. Pour vérifier cette hypothèse, il compare la longueur d'onde des raies dans leurs spectres respectifs et les longueurs d'ondes du spectre chromosphérique qu'il avait obtenues pendant l'éclipse de Sumatra. Il résulte de cette comparaison que les raies dues au néon et à l'argon se trouvent dans le spectre chromosphérique. Les expériences au sujet du krypton et du xénon sont moins décisives. D'après M. Mitchell, ces gaz seraient passés du soleil à l'atmosphère terrestre en vertu de la théorie proposée par *Arrhénius*, d'après laquelle les particules ionisées sont, par la pression de la lumière, constamment entraînées d'un soleil à l'autre.

La pluie à Camden Square. — On trouve dans le *Symons's Meteorological Magazine* pour avril, des articles très intéressants dus à la plume de *M. Joly*, astronome royal pour l'Irlande.

Ce savant étudie les pluies de l'hiver dernier, ainsi que la tempête du 26 février.

Voici le résumé des observations des précipitations recueillies à Camden Square en quarante années (1858-1897);

La hauteur totale moyenne annuelle de pluie est 647 millimètres en 162 jours (les nombres de jours de pluie varient entre 106 et 204. Nous avons au Parc Saint-Maur 525 millimètres en 150 jours). Le printemps est la saison la plus sèche, la pluie mensuelle de février à mai étant inférieure à 50 millimètres. Le maximum 69 millimètres est recueilli en octobre.

La hauteur d'eau mensuelle la plus forte a été 171 millimètres en août 1878, la plus faible $0^{mm},3$ en février 1891.

La pluie diurne maximum, notée le 23 août 1878, mesurait 83 millimètres.

GÉOGRAPHIE

L'expédition antarctique anglaise. — Le *Morning*, envoyé pour ravitailler l'expédition antarctique anglaise à la Terre Victoria, a rallié, le 25 mars, Lyttleton (Nouvelle-Zélande), rapportant des nouvelles des vaillants explorateurs.

Comme on se le rappelle, à la fin de décembre 1901, la *Discovery*, commandée par *M. Scott*, quittait la Nouvelle-Zélande. Par 97° de latitude Sud, elle rencontrait la banquise, et, après avoir visité le cap Adare (Terre Victoria), la Woodbay, et un excellent mouillage sis par 76°30', elle longeait la « barrière de glace » vers l'est jusqu'au 152°20' de longitude Ouest de Greenwich. L'expédition s'est avancée dans cette direction à 150 milles plus loin que les précédents navigateurs.

La *Discovery* revint, ensuite, dans l'ouest. Rencontrant un *inlet* ouvert dans la « barrière de glace, » par 174° de longitude Ouest, elle s'y engagea, et une reconnaissance s'avança jusqu'au 78° 50' de latitude Sud. En mars, les explorateurs anglais prirent leurs quartiers d'hiver dans une île située près des monts de l'Erèbe et de la Terror, après avoir reconnu la Terre Victoria jusqu'au 78°50' de latitude Sud.

Pendant l'hivernage, la plus basse température a été — 52°7. En dépit de cette température extraordinaire *MM. Scott*, *Wilson* et *Shackleton* partirent vers le sud avec des traîneaux, et au prix d'efforts surhumains réussirent à atteindre le 82°17' par 163° de longitude Ouest. Le télégramme qui annonce ces résultats fixe seulement à 80°17' le point extrême atteint par la caravane. Une seconde dépêche émanant du capitaine du *Morning* annonce que c'est à deux degrés plus au Sud, soit au 82°17', que M. Scott est parvenu. Au cours de cette expédition, qui a duré quatre-vingt-dix jours, les officiers anglais endurèrent des souffrances terribles; M. Shackleton rallia la *Discovery* presque mourant, et cet officier a dû être rapatrié par le *Morning*.

D'après les observations des explorateurs, la Terre Victoria est sillonnée de chaînes de montagnes très hautes, qui, sous le 82° degré de latitude Sud, atteignent l'altitude de 3000 à 3600 mètres. Un relief côtier analogue à celui dit de l'Amirauté existe par 160° de longitude. Dans ces parages, une reconnaissance, après avoir gravi un glacier, atteignit une haute plaine absolument unie, située à l'altitude de 2700 mètres. La ligne de côte s'étend droit au sud jusqu'au 83°20' de latitude Sud au moins. D'après les observations de M. Scott, la fameuse « barrière de glace » qui s'étend absolument horizontale flotterait et serait alimentée par la « land ice », c'est-à-dire par les banquises littorales. Ce serait la confirmation de l'opinion émise par *M. Bernachi*.

Les résultats obtenus par l'expédition anglaise sont d'une importance capitale au point de vue géographique; Une note publiée par *Geographical Journal* annonce que toutes les autres branches de la science s'enrichiront en outre d'abondantes observations. C'est donc avec impatience que le monde savant tout entier attend l'arrivée du courrier de la Nouvelle-Zélande, qui nous éclairera complètement sur cette œuvre si féconde.

BIOLOGIE

La production artificielle du rythme chez les plantes. — *M. F. Darwin*, en collaboration avec *Mlle D P.-M. Pertz*, a fait de curieuses expériences sur le rythme chez les plantes. Elles ont consisté à soumettre des jeunes plantes, ou de jeunes tiges, à une série d'excitations opposées, pendant des périodes de temps successives et d'égale durée. L'excitation était tantôt due à la pesanteur, tantôt à la lumière ; et dans chaque cas, naturellement, elle tendait à produire deux courbures, tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé, selon la période de temps. Il aurait pu arriver que la plante successivement sollicitée de deux côtés opposés restât immobile, et qu'aucune courbure ne se produisît : mais ce n'est pas ainsi que les choses se sont passées : elle a réagi successivement aux excitations successives. En outre, la rythme des réactions a été en correspondance avec le rythme des excitations. Ceci déjà est intéressant : mais ce qui l'est plus encore, c'est que le rythme une fois établi par l'alternance des excitations a persisté un certain temps après la cessation de l'expérience, après la cessation des excitations alternantes.

Un mot d'abord sur la méthode. L'instrument employé a été le clinostat intermittent, avec axe horizontal pour les expériences géotropiques et axe vertical pour les expériences héliotropiques. C'est avec la méthode héliotropique qu'on obtient les meilleurs résultats : mais avec la méthode géotropique on arrive aussi à des faits très précis. Voici une expérience, en détail. Le sujet d'expérience est une jeune plante de moutarde. On la dispose avec son hypocotyle parallèle à l'axe horizontal de rotation, qui est lui-même perpendiculaire au plan d'une fenêtre pour éviter l'intervention de l'héliotropisme : on observe la courbure géotropique au moyen du micro-

Digitized by Google

scope. La période de rotation est d'une demi-heure : après chaque demi-heure le sens de la rotation est renversé. Or il est très évident par les chiffres que donne M. F. Darwin, et par les graphiques construits au moyen de ces chiffres, qu'il y a renversement de la courbure correspondant au renversement de l'excitation.

Dans une autre expérience, la période a été de 15 minutes seulement, les expériences se faisant sur des tiges d'une valérianée. Or ici encore, le renversement du sens de la courbure est très marqué : et ce renversement se produit dès que change le sens de rotation : au bout de 2 ou 3 minutes au plus. Mais le fait le plus curieux est celui-ci. Après avoir soumis la tige à 8 périodes d'excitations de 15 minutes, de sens alternativement opposé, M. Darwin, au cours de la neuvième période, arrête l'expérience. Or que voit-on ? On voit la courbure continuer dans le même sens jusqu'au moment où le renversement de l'excitation se serait produit ; puis il se produit un renversement de la réaction, lequel dure aussi à peu près ce qu'il aurait duré si l'expérience avait continué ; après quoi, nouveau renversement. Autrement dit, le rythme de la réaction persiste, malgré la cessation de l'excitation.

Ce rythme peut s'acquérir très rapidement. Dans une expérience héliotropique, à périodes de 15 minutes, il était acquis au bout d'une heure. Sans doute il doit se perdre assez vite : mais pas assez pour qu'on ne puisse s'assurer de sa persistance, laquelle est évidente.

Peut-on créer un rythme inégal ? M. Darwin se l'est demandé. Et il a soumis des plantules à des excitations alternantes, opposées, mais d'inégale durée. L'une des excitations durait 28 minutes, l'autre 32 minutes. La persistance d'un rythme a été évidente dans ce cas comme dans les précédents : mais le rythme n'a pas été celui qu'on attendait. Il était un peu irrégulier : mais son irrégularité ne dépassait pas celle qu'on observe dans les expériences à rythme égal, à alternances de même durée. Par conséquent, jusqu'ici, du moins, on n'a pas réussi à obtenir la persistance, en l'absence d'excitations, d'un rythme inégal. Les expériences de M. F. Darwin et de Mlle Pertz ont été publiées dans les *Annals of Botany*, vol. 17, fasc. 65, 1903.

Le phototactisme chez le Volvox. — *M. S. J. Holmes*, de l'Université du Michigan, a étudié le phototactisme des volvox. Il constate l'existence d'un phototactisme positif, quand la lumière est faible ou modérée : l'animal s'oriente très exactement dans la direction de la lumière. il nage vers elle, l'extrémité antérieure du corps en avant, celui-ci tournant sur son axe longitudinal, et suivant une direction parfaitement rectiligne. A l'égard d'une lumière très forte, le volvox est négativement phototactique, et alors il s'éloigne, selon une direction qui est encore presque rectiligne. Pourtant on voit constamment des volvox se grouper en nombre en certains points. Ceci s'explique, toutefois. Ces points sont ceux pour lesquels l'illumination n'est de nature ni à attirer, ni à repousser. Ce sont des points où la lumière n'est ni assez intense pour les éloigner, ni assez faible pour les attirer : des points indifférents, par conséquent. Dans les endroits de lumière très faible, le volvox ne manifeste aucun phototactisme : il reste tranquille ou bien roule de droite et de gauche, lentement, et de manière irrégulière. Quand il est mis en présence d'une lumière à l'égard de laquelle il est positivement phototactique, il accélère son déplacement à mesure qu'il se rapproche de la source pendant un certain temps, puis, à mesure qu'il approche de l'optimum lumineux, il va de moins en moins vite. De même, fuyant une lumière forte, il fuit d'abord très vite, puis il ralentit sa course à mesure qu'il s'éloigne.

SCIENCES MÉDICALES

La destruction des moustiques dans le Long-Island. — Cette question si importante à l'heure actuelle en Europe pour la prophylaxie du paludisme, n'est pas moins poussée activement de l'autre côté de l'Atlantique. Deux entomologistes, *MM. Lutz* et *Schamber*, ont été chargés par la « Société d'amélioration du rivage nord de Long-Island », d'étudier les moyens de débarrasser la contrée de ces hôtes incommodes. Leurs conclusions sont des plus intéressantes : Étant donné qu'à Long-Island, les vents du sud prédominent, il y avait lieu de se demander si, sous cette influence, les moustiques peuvent être transportés du sud au nord. Or la migration est évidente, mais il est à noter que, malgré toute leur attention, les auteurs n'ont jamais vu de vols de moustiques isolés ; toujours ils suivaient un groupe de voyageurs ou une voiture. Donc la migration est subordonnée à l'homme, non au vent qui détruirait ces frêles insectes, puisque la plus légère brise soufflant sur un marais, suffit à les déloger de sous les feuilles où ils s'étaient abrités.

Une autre constatation a été faite : c'est que les petites mares, ou même les simples barils d'eau croupie sont plus riches en moustiques que les grands étangs, car, dans ceux-ci, il y a du poisson qui se charge de la destruction des larves. L'hydrogène sulfuré peut avoir le même effet dans certaines petites mares. Quant aux prairies, elles peuvent être assainies sous l'influence d'une grande marée. Aussi est-il recommandé d'y creuser des fossés suffisamment profonds pour être baignés par la haute mer. De même il faut creuser les rives trop superficielles de certains étangs, pour donner aux poissons le plus de champ possible. En outre, il faut que la surface de l'eau soit débarrassée de toute feuille flottante qui peut servir d'abri aux moustiques pour leurs œufs. Enfin faut-il faire une sélection parmi les poissons culiciphobes ? M. Lutz préconise l'emploi du poisson argenté qui est moins cher, et à son défaut, du poisson rouge ou du vairon. Quant à recouvrir d'huile la surface d'un étang, il semble qu'il n'y faille recourir que comme pis aller.

En résumé : éviter l'emploi de barils d'eau stagnante, ce qui est plus une habitude qu'une nécessité — en tous cas y mettre quelques poissons est préférable à l'emploi d'un couvercle, qui ne serait jamais assez hermétique pour empêcher la ponte des œufs à la surface de l'eau — de même, combler ou drainer les mares dans les coins de fermes — nettoyer soigneusement les gouttières, ou assurer leur libre écoulement, car elles peuvent se remplir de feuilles, qui sont des nids à larves de moustiques — remplir de poissons les citernes, ou à défaut y verser une nappe d'huile — enfin se méfier des pots de fleurs et des cuves à plantes aquatiques. Voilà, telles que les rapporte *Scientific American*, les recommandations principales formulées par les auteurs à l'usage des propriétaires de la contrée, et l'on peut même ajouter, car leur portée est plus générale, à l'usage de tous ceux qui ont à souffrir de l'insupportable voisinage de ces insectes.

Sérothérapie antidiphtérique à Marseille. — Dans un travail fait en 1896, *M. d'Astros* avait démontré que Marseille arrivait en tête des grandes villes de France, y compris Paris, au point de vue de la mortalité diphtérique par rapport au chiffre de la population. Depuis la

Digitized by Google

pratique de la sérothérapie antidiphtérique, la mortalité a diminué dans des proportions considérables.

Pour 100 000 habitants, cette mortalité diphtérique annuelle a varié entre un minimum de 86 décès et un maximum de 198 pendant la période pré-sérothérapique de 1880 à 1893, tandis qu'elle a oscillé entre 12 et 29 décès seulement par 100 000 habitants depuis l'emploi régulier du sérum antidiphtérique pendant les huit années 1895-1902. Et si l'on établit la mortalité moyenne générale par diphtérie avant l'emploi du sérum et depuis la sérothérapie, on arrive au résultat suivant : la mortalité diphtérique annuelle moyenne à Marseille, pendant la période pré-sérothérapique de 1880 à 1895, était de 123 décès par 100 000 habitants ; depuis l'emploi du sérum, pendant la période 1894-1902, cette mortalité moyenne a été de 18,5 décès par 100 000 habitants. En d'autres termes, depuis l'emploi du sérum, la mortalité diphtérique à Marseille a diminué de plus des cinq sixièmes.

L'amélioration si considérable de la statistique, établie sur cette période relativement assez longue que nous fournissons, se présente avec des caractères qui ne peuvent laisser de doute sur sa véritable cause. La diphtérie est une maladie endémo-épidémique, qui présente dans son évolution au cours des années des oscillations dont toutes les conditions ne nous sont pas connues. Nous constatons ces oscillations sur la courbe de la période présérothérapique. Nous les retrouvons également, quoique moins marquées, sur la courbe de la période sérothérapique. Mais les plus hauts chiffres de cette dernière courbe restent bien au-dessous des plus bas chiffres de la courbe de la période précédente.

Au nombre des causes des oscillations de la courbe de mortalité il faut compter, croyons-nous, l'influence d'autres malaladies épidémiques, avec lesquelles coïncident fréquemment les aggravations de la statistique de la mortalité diphtérique. Ces maladies constituent souvent, en effet, avec la diphtérie, des associations morbides et en aggravent l'évolution, soit par elles-mêmes, soit indirectement, en rendant moins efficace l'action du sérum, surtout lorsque des épidémies de grippe et de rougeole viennent à coïncider.

Malgré l'existence de quelques-uns de ces facteurs de gravité, vis-à-vis desquels le sérum antidiphtérique a une efficacité moins directe, on doit être convaincu que la courbe de la mortalité diphtérique pourrait s'abaisser encore. Le moyen le plus sûr pour diminuer cette mortalité diphtérique, cela a été répété bien souvent, est l'application précoce du traitement par le sérum. Malheureusement, dans les milieux pauvres, le médecin est souvent appelé à une période vraiment trop avancée de la maladie; la misère est partout une condition aggravante du mal. Aux médecins d'en réduire le plus possible les funestes effets par leur esprit de décision et leur action rapide.

ZOOLOGIE

Insectes insulaires. — Il convient de signaler de façon spéciale l'étude que *M. D. Sharp*, du musée de l'Université de Cambridge, vient de consacrer dans *Fauna Hawaiienis* (vol. 3, fasc. 3, *University Press*, à Cambridge) aux Coléoptères de l'archipel Hawaiien. Il s'agit exclusivement des coléoptères caraboïdes ou adéphages. Cette division renferme de 15 à 20 000 espèces, réparties en 7 familles. Sur ces 7 familles, 2 seulement — les plus importantes d'ailleurs — sont représentées dans l'archipel, par 210 espèces de Carabidés et 2 espèces de Dytiscidés. Sur ces 212 espèces, 211 sont locales : la 212e est une espèce assez répandue, et semble avoir été introduite. Du reste, elle ne prend guère pied. Ajoutons que sur les 212 espèces décrites, il y en a 149 de nouvelles. Il y a lieu d'étudier d'un peu près cette faune si localisée, si spéciale. Ses origines sont inconnues. L'archipel est très ancien, mais a toujours été très isolé, voilà tout ce qu'on peut dire du milieu. Au sujet de la faune, deux points sont frappants, concernant les coléoptères dont il s'agit en ce moment.

C'est d'abord leur inaptitude au vol. Sur 100 Carabidés hawaiiens, 90 sont incapables de voler. Sur 204 espèces, 184 ne possèdent que des vestiges d'ailes ; 20 seulement ont des ailes bien développées. (C'est à peu près la proportion que l'on trouve à Sainte-Hélène, soit dit en passant, et on sait que Darwin a signalé la rareté des insectes volants à Madère.) A vrai dire, il ne semble pas que la possession d'ailes soit bien utile à l'espèce : plusieurs des espèces bien douées au point de vue du vol ont une distribution très limitée : elles ne semblent pas faire grand usage de leurs moyens de locomotion aérienne.

Pour les autres, la perte des ailes semble avoir pour cause des changements d'habitudes et de mœurs, accompagnés de modifications d'ordre physiologique et morphologique. On ne voit pas que la sélection ait joué un rôle.

M. D. Sharp a étudié tout spécialement les ailes des espèces impropres au vol, les ailes, ou plutôt les organes qui les remplacent, car on trouve à leur place, surtout, des organes vestigiaires : il n'y a pas disparition complète de la seconde paire d'appendices que recouvrent les élytres. Mais l'aile peut persister, sans être apte à fonctionner. En ce cas, toutefois, il y a des différences notables. Le mode de plication n'est pas le même ; les nervures sont autres, et la partie apicale manque chez les formes impropres au vol. M. Sharp donne quelques comparaisons très précises. Voici des Anchoménides ailés : l'aile, chez eux, a généralement une fois et demie la longueur de l'élytre. Mais certaines espèces présentent déjà une réduction évidente, bien que l'organe reste fonctionnel : chez elles l'aile en vient peu à peu à ne guère dépasser l'élytre en longueur. Entre ces espèces à réduction, et les espèces tout à fait aptères, toutefois, il n'y a pas de formes de passage. Chez ces dernières, l'appendice vestigiaire est plus petit que l'élytre : chez tel *Barypristus* il a encore plus de 6 millimètres, pour 10 d'élytre : mais chez un *Deropristus*, il n'a plus que 1/2 millimètre pour près de 6 d'élytre. La variabilité de ces organes vestigiaires est faible. Chez les Ptérostichidés hawaiiens, il n'en est point qui volent : tous ont les ailes atrophiées, très vestigiaires, et ces vestiges sont peu variables. Chez les Bembididés, il y a des genres volants, et d'autres aptères : chez ces derniers, il y a atrophie très avancée des ailes.

Le second caractère noté par M. Sharp chez les Coléoptères hawaiiens, est l'altération de la chétotaxie. Beaucoup d'insectes possèdent des poils qui, en certains cas, passent à travers l'enveloppe chitineuse, et s'insèrent à l'extrémité d'un nerf. Ces poils sont des organes sensitifs. Et la chétotaxie est la répartition de ces organes et poils. Ceux-ci ont une grande importance chez les Carabidés : les poils de la tête jouent un grand rôle dans la classification de ces insectes : et chez la grande sous-famille des Harpalinidés qui compte quelque 100 000 espèces, un caractère général et constant est la possession de deux soies intra-orbitaires de chaque côté. Or tous les Cara-

Digitized by Google

bidés hawaiiens font partie de cette sous-famille, et ils possèdent les soies intra-orbitaires normales. Mais il y a d'autres soies, sur le thorax; il y en a, en particulier, deux de chaque côté, qui sont très constantes chez les Carabidés en général. Mais chez les Carabidés hawaiiens, on observe fréquemment la diminution de nombre, ou bien l'absence complète de ces soies thoraciques. Pour 57 espèces présentant les deux paires de soies thoraciques, il y en a 88 qui ne possèdent qu'une paire, et 56 qui n'ont pas de soies du tout. Autrement dit 28 p. 100 d'espèces normales, et 72 p. 100 anormales, par réduction ou suppression. Et le nombre des espèces à suppression complète égale le nombre des espèces absolument normales. On voit qu'ici encore, les changements sont considérables.

Quant à l'origine des Carabidés hawaiiens, on ne sait absolument rien. Il n'y a que deux genres, dans l'archipel, qui se retrouvent ailleurs: mais ce sont des genres cosmopolites. Et dans l'archipel, chaque espèce est, ou peu s'en faut, limitée à une seule île. Quand une espèce se trouve dans deux îles, ce sont des îles adjacentes. Mais les îles les plus riches en espèces ne sont pas les plus grandes, tant s'en faut: l'île la plus grande est la plus pauvre. En outre, il y a dans chaque île une prépondérance d'une famille sur les autres. On voit, par là, que la migration d'île en île, même quand elles sont voisines, est très faible. Ceci, du reste, ne simplifie en rien le problème du peuplement de l'archipel. Mais au moins les recherches du genre de celles de M. D. Sharp sont précieuses en ce qu'elles nous font apercevoir toutes les difficultés et toute la complexité de la question à résoudre.

A propos d'une « curieuse habitude d'un crabe ». — Dans le n° 16 de la *Revue Scientifique* (18 avril 1903, p. 508), sous le titre *Curieuse habitude d'un crabe*, un correspondant conte l'observation de Borradaile (*Faune des Maldives* I. fasc. 3), relative à un crabe prétendu nouveau, le *Melia tessellata*, qui dans chacune de ses pinces grêles porte ordinairement une petite anémone de mer.

Permettez-moi de faire observer tout d'abord que *Melia tessellata* n'est rien moins qu'une forme inédite ou récemment décrite; c'est au contraire, une très vieille espèce de notre vieux Latreille qui, par une fortune rare, n'a pas été débaptisée depuis sa création.

En outre, l'observation de Borradaile, tout intéressante qu'elle soit, n'est pas non plus une nouveauté. Il y a vingt-trois ans, en 1880, dans ses *Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius*, le professeur Mœbius, aujourd'hui directeur du Muséum d'histoire naturelle de Berlin, a cité deux espèces de crabes qui ont l'habitude de tenir une anémone de mer dans chaque pince et de circuler ainsi armés. Si j'ai bonne mémoire, la *Revue Rose* a dû à cette époque entretenir ses lecteurs de cette découverte.

Puisque l'occasion s'en présente laissez-moi dire encore que le cas de *Melia tessellata* n'est pas aussi exceptionnel que le pense votre collaborateur et qu'on connaît d'autres exemples d'animaux employant *comme outils* des animaux vivants.

Un des plus singuliers est celui d'une fourmi des Indes orientales, *Œcophila smaragdina* Fab., qui construit des abris à l'aide de feuilles dont les bords repliés sont réunis entre eux par un fil de soie. L'origine de ce fil a longtemps intrigué les entomologistes. La fourmi en effet ne possède de glandes filières d'aucune sorte à l'état adulte. Mais W. D. Holland, de Balangoda, et Ernest Green, de Parodeniya, Ceylan, vérifiant d'anciennes et incomplètes observations faites dans l'Inde, ont constaté que les Œcophiles ouvrières emploient pour tisser la trame unissant le bord des feuilles, les larves de leur propre espèce qu'elles tiennent entre les mâchoires les dirigeant avec habileté dans tous les sens, puis les reportant au nid quand la besogne est terminée. (*Proceed. entom. Soc. London*, 1896, p. IX, et *Miscellaneous notes*, 1899, p. 181.)

Chun a montré depuis, en étudiant l'anatomie des larves d'*Œcophila smaragdina*, qu'elles possèdent des glandes filières d'un volume inusité, ce qui s'explique par l'emploi forcé qu'elles doivent faire de ces organes avant de les utiliser pour la fabrication de leur coque nymphale (Chun, *Aus den tiefen des Weltmeeres*, 1 Aufl., p. 117).

L'origine d'instincts aussi différenciés et dont les manifestations ressemblent tant à celles de l'intelligence est certainement un des problèmes les plus difficiles de la psychologie zoologique.

ALFRED GIARD,
de l'Institut.

ANTHROPOLOGIE

L'illusion de poids chez les races inférieures. — *M. W. Mc Dougall*, au cours de l'expédition anthropologique au détroit de Torrès, organisée par l'Université de Cambridge, a fait quelques expériences d'ordre psychologique intéressantes. Une série de celles-ci — relatée dans le *Report of the Cambridge Anthropological Expedition* (vol. II, *Physiology and Anthropology*, fasc. II: *University Press*, à Cambridge) — concerne les illusions de poids. Elle a été faite en présentant à des indigènes de l'île Murray des récipients métalliques, de dimensions être différentes, contenant plus ou moins de sable, et ayant exactement le même poids. Chaque récipient était tour à tour posé sur la paume de la main et soulevé d'une quinzaine de centimètres. Invariablement le récipient le plus petit a été désigné comme étant le plus lourd. Puis une autre série d'expériences a été faite de la façon que voici: on a présenté successivement le récipient le plus grand, avec des récipients petits, de poids qui vont décroissant, le sujet ayant à indiquer celui des petits récipients qui, à son avis, pèse autant que le grand qui reste le plus lourd naturellement. Il est facile, par cette méthode, d'avoir l'indication numérique de l'illusion. Ajoutons que l'expérience a été faite de deux manières: dans une série le soutien était palmaire: dans l'autre les récipients étaient pendus à une ficelle et supportés par l'index. Voici les résultats, d'après les expériences faites sur 36 indigènes. En moyenne c'est le petit récipient de 23 onces 1/2 qui est considéré comme pesant autant que le grand de 32 onces dans le cas de soutien par la paume: c'est celui de 24 onces 4, quand le sujet tient par la ficelle. Erreur: de 26,5 et 23,7 p. 100, selon le cas pour les adultes; de 27 et 23,1 p. 100 pour les jeune gens; de 32,2 et 28 p. 100 pour 13 femmes et jeunes filles. Erreur pour une vingtaine d'Anglais éprouvés par la première méthode seulement: 15 p. 100. Alors nous avons la série:

15 p. 100, Anglais; 26 p. 100, indigènes adultes mâles; 27 p. 100, indigènes mâles jeunes; 32,2 p. 100 indigènes femmes. La race inférieure possède évidemment un sens musculaire moins fin que celui de la race blanche.

M. Mc Dougall a fait d'autres expériences, avec une série de récipients de mêmes dimensions, allant du poids de 800 à celui de 900 grammes par accroissements de poids de 10 grammes. Il s'agissait pour le sujet, soupe-

Digitized by Google

sant plusieurs de ces récipients tour à tour, d'indiquer le plus lourd, et pour M. Mc Dougall de connaître quelle est la plus petite variation de poids qu'apprécie le sujet.

L'expérience faite sur 19 jeunes gens et 45 adultes de l'île Murray montre que la moyenne de la plus petite différence perceptible est de 27 grammes 1/2 (extrêmes 10 et 55 grammes). Ceci représente 3,2 p. 100 du poids total (850 grammes en moyenne). Faite sur 30 Anglais, l'expérience a donné un chiffre plus élevé : 33gr,3 en moyenne (10 et 50 comme extrêmes), ce qui représente 3,9 p. 100 du poids total. Les indigènes de l'île Murray auraient donc une aptitude plus grande à discerner des poids peu différents. Ceci surprend un peu de la part de gens qui n'ont même pas de mot pour exprimer l'idée abstraite de poids. Mais ces indigènes sont très intelligents, et très appliqués, et ils jugent rapidement et exactement.

DÉMOGRAPHIE

La culture de la vigne dans le Moyen-Age. — Nous trouvons dans le *Musée rétrospectif des classes* 36 et 60 (matériel et procédés de la viticulture à l'Exposition de 1900), de curieuses indications sur la condition des vignerons pendant le Moyen-Age.

Cette condition était supérieure à celle des serfs avec lesquels, du reste, ils n'étaient pas confondus.

Leur habileté professionnelle leur faisait une place à part parmi les cultivateurs, et ils étaient considérés plutôt comme des artisans que comme des paysans.

C'est ainsi que nous lisons un contrat de comptant (*ad modium plantum*) daté du 4 décembre 1581 et dans lequel est concédé à un vigneron la propriété absolue, sans aucune redevance, de la moitié de la terre plantée. On peut rapprocher ce moyen d'acquérir de celui qu'offrait l'emphytéose perpétuelle. Le possédant ne dispose pas des avances nécessaires pour l'exploitation de sa terre, il s'associe le non possédant qui lui prête le secours de ses bras et passe ainsi de la classe des journaliers dans celle des petits propriétaires; ce fut pour les vignerons un puissant moyen d'affranchissement.

Depuis la révolution de 1789, propriétaires et vignerons ont été libres de débattre le prix de la journée et celui du travail à la tâche, mais rien de fondamental n'a été été établi dans leurs rapports.

Comme autrefois, le vigneron est payé par une part de la récolte (ordinairement la moitié) ou en touchant une somme fixe pour l'entretien de chaque hectare, ou en recevant un salaire journalier.

Les baux à comptant ont subsisté dans plusieurs régions de l'ouest, malgré les prétentions de certains propriétaires qui réclamaient le droit de reprise à la suite des ravages exercés par le phylloxéra.

Quant à la culture de la vigne, on peut constater que, sauf la généralisation de la greffe, sauf les procédés de défense contre le phylloxéra, et sauf les traitements des nouvelles maladies cryptogamiques, les procédés de culture sont les mêmes aujourd'hui qu'au temps des Romains, qu'au moyen âge et qu'à la Renaissance. Ainsi pour commencer les vendanges, il faut obtenir le cry, le congié et la licence de son seigneur; c'est ce qu'on a appelé plus tard le ban des vendanges, institution qui a survécu à la féodalité; nous voyons aussi comment les malheureux qui vendangeaient en infraction du ban étaient promenés dans les rues, pieds nus, flagellés jusqu au sang. On constate en outre comment l'Église, dans sa toute-puissante ignorance, exorcisait les insectes ampélophages, comment la magistrature au xve et au xviie siècle intentait des procès civils et criminels contre les insectes destructeurs des moissons. Il est vrai qu'on remarque, sur le moulage d'un chapiteau de l'église de Vézelay, une scène montrant comment les vignerons se livraient au soufrage de la vigne, procédé plus rationnel, plus scientifique que de dire des prières pour empêcher les insectes malfaisants de nuire aux récoltes ; mais l'explication du chapiteau de Vézelay a été contestée, l'Église croyant plutôt à l'efficacité des prières.

L'aire géographique de la vigne était plus étendue en France autrefois que de nos jours. La difficulté des communications et le protectionnisme des provinces et des communes obligeaient chaque région à produire son vin. La vigne, au moyen âge, était cultivée sur presque tout notre territoire. Et la superficie de notre vignoble, qui était de 2600000 hectares avant l'invasion phylloxérique, est descendue en 1889 à 1838000 hectares. En 1900, la superficie plantée était de 1730451 hectares.

Relativement à la valeur des terres plantées en vignes à diverses époques, nous voyons les meilleurs vignobles de la Côte-d'Or, ceux qui étaient estimés 60000 francs l'hectare, ne plus valoir aujourd'hui que 1800, 1500, 740 et 360 francs.

Les fumeries d'opium en France. — Un médecin de la marine, *M. Brunet*, a signalé à la section d'hygiène et de médecine du Congrès colonial, tenu dernièrement à Paris, les progrès menaçants que fait en France l'habitude importée d'Extrême-Orient de fumer de l'opium.

Depuis une quinzaine d'années les fumeries d'opium se sont multipliées dans tous nos ports, Toulon et Marseille en tête. « Presque toutes les demi-mondaines de Toulon, dit M. Brunet, tiennent une fumerie d'opium et deviennent ainsi un double centre de contamination. »

Mais ce n'est pas seulement le demi-monde qui fume et fait fumer de l'opium. Les mauvaises habitudes se prennent vite, d'autant mieux que le fumeur d'opium, comme le morphinomane, a l'esprit de prosélytisme. Le fumeur accueille chez lui, facilite les réunions et initie volontiers les profanes qu'il connaît. Non seulement il est heureux de rencontrer des gens qui partagent son goût, et il les encourage à s'y livrer, mais il entraîne les hésitants, attire les ignorants et forme les novices.

Après le dîner, à Toulon et à Marseille, on fume maintenant l'opium en famille. La maîtresse de maison donne le signal à ses invités de passer à la fumerie, et le mari prépare des pipes à l'assistance. Hommes et femmes grillent des pipes d'opium en buvant du thé jusqu'à l'aurore.

M. Brunet blâme les pharmaciens peu scrupuleux qui poussent à l'extension du mal en délivrant sans difficulté de l'opium préparé aux fumeurs. Certaines maisons, dit-il, sont ainsi connues de tous et indiquées pour la perte de ceux qui, sans cela, eussent été gênés de confirmer leurs débuts dans l'opiomanie.

Comme, d'autre part, les marchands d'objets orientaux de plus en plus nombreux tiennent généralement l'assortiment complet des ustensiles nécessaires et font des envois sur commande, on a ainsi en France tout ce qu'il faut pour s'intoxiquer à volonté et à loisir.

Voilà, remarque la *Médecine moderne*, une nouvelle face du « péril jaune » qui mérite d'attirer l'attention. La Ligue contre l'abus du tabac ferait bien d'aviser. C'est autrement dangereux que le tabac, l'opium !

Digitized by Google

AÉRONAUTIQUE

Le ballon Lebaudy. — Avec le printemps et les feuilles nouvelles, les aérostats dirigeables reprennent leur essor et, en particulier, le ballon *Lebaudy* confirme par de nouveaux exploits les espérances qu'il avait fait naître dans ses heureux voyages du mois de novembre dernier.

Ce navire aérien, auquel sa couleur a valu qu'on le nommât *le Jaune*, s'est élancé, après quelques journées d'essais discrets, le vendredi 8 mai, sur un parcours défini et, partant de son hangar de Moisson, par Lavacourt, Saint-Martin, Dennemont, Gassicourt, il atteignait Mantes, son objectif, faisait le tour de la cathédrale, en évoluant vers Limay, visitait l'hôtel de ville de Mantes, et revenait à son point de départ, par Rosny, Guernes, Sandrancourt, Méricourt, Mousseaux.

Parti à 8h 54 du matin, avec la pluie, il atterrissait à l'aérodrome à 10h 30, devant la porte du hangar, ayant parcouru 37 kilomètres en 1h 36.

Il était piloté par l'aéronaute Juchmés, secondé par le mécanicien Rey. Une forte pluie ayant alourdi le ballon de 90 kilos, les aéronautes ne disposaient que de 120 kilos de lest. Jusqu'à Mantes, l'aérostat avait le vent pour lui, et l'on se contenta de faire tourner les hélices à 800 tours. Pour le retour, il fallut remonter un vent debout assez fort à l'altitude de 250 mètres où se trouvait le ballon, et l'on poussa la rotation jusqu'à une vitesse de 1 000 tours qui permit de vaincre facilement le courant.

Lorsque la pluie eut cessé, et que le soleil eut pompé l'humidité qui alourdissait le ballon, celui-ci s'éleva jusqu'à 300 mètres, altitude qu'il ne dépassa pas; mais pendant toute la fin de l'ascension, il fallut faire fonctionner le ventilateur sans arrêt, pour gonfler le ballonnet à air et compenser le gaz que la dilatation avait fait perdre.

Ces quelques détails suffisent à montrer que l'aéronef s'est comportée à merveille. L'absence d'incident est une preuve de stabilité. La facilité d'évolution est parfaite et la vitesse a dû atteindre 10 mètres à la seconde. Toutefois nous ne croyons pas qu'elle ait été mesurée exactement; on avait hâte, avant tout, de réaliser un voyage d'assez longue haleine consacrant les propriétés de dirigeabilité du vaisseau aérien. C'est chose faite aujourd'hui. Aucun dirigeable n'a effectué un aussi long parcours d'une seule traite, car le voyage qui valut à M. Santos-Dumont le prix Deutsch, ne mesurait que 11 kilomètres.

Les aéronautes se proposent maintenant de venir se montrer aux Parisiens, et, si la distance est encore plus grande, elle ne dépasse pas le rayon d'action du nouveau navire.

Le ballon *Lebaudy* jauge 2 284 mètres cubes. Il a 57 mètres de longueur pour un diamètre maximum de 9m,80, soit un allongement de 5,6 diamètres. Il affecte un profil pisciforme, légèrement dissymétrique, le maître couple étant à 3m,60 en avant du milieu de l'axe. Un ballonnet à air de 305 mètres cubes permet, sous l'action d'un ventilateur, de maintenir l'invariabilité de la carène, condition indispensable à la stabilité de route et à la sécurité de l'ascension.

Le ballon présente, à sa partie inférieure, un méplat dont les bords sont fixés à une ceinture en tubes métallique, reliés par des traverses et par des tendeurs, tandis qu'une quille verticale raidit tout cet assemblage.

Le méplat ainsi formé sous le ballon a pour but, dans la pensée de *M. Julliot*, ingénieur de la maison Lebaudy et auteur des plans, de faire l'office d'aéroplane et d'atténuer les mouvements de tangage en facilitant ainsi la stabilité de route.

C'est au cadre rigide de cette plate-forme que sont fixées les 28 suspentes en câble d'acier de 5 à 6 millimètres qui retiennent la nacelle à une distance verticale de 5m,25 du ballon. Cette nacelle mesure 4m,80 sur 1m,60, avec 0m,80 de hauteur.

Elle supporte un moteur Mercédés à 4 cylindres, capable de développer 40 chevaux, actionnant deux hélices placées latéralement de part et d'autre des flancs de la nacelle. Pour achever d'assurer la parfaite rigidité de tout cet ensemble, on a disposé en dessous de la nacelle, des étais formant une pyramide d'aspect un peu imprévu, il est vrai, mais qui bandent utilement tout le système.

Les hélices à deux branches n'ont que 2m,80 de diamètre; en revanche, leur vitesse de régime est très grande: nous avons vu qu'elles tournent à 1 000 tours par minute.

Toute la partie aérostatique a été établie par l'excellent constructeur, *M. Surcouf*, et elle lui fait grand honneur. L'enveloppe est en étoffe double de batiste avec interposition d'une lame de caoutchouc qui n'a pas plus de 1/10 de millimètre d'épaisseur. Sept à huit couches d'un produit spécial appelé *ballonnine* — dissolution de caoutchouc dans de la benzine et du sulfure de carbone — donnent à la lame de caoutchouc les qualités d'une véritable vulcanisation; en outre, pour empêcher l'altération que la lumière pourrait produire à la longue, l'enveloppe reçoit également une teinture à base de chrome, produisant la couleur jaune qui distingue le *Lebaudy*.

L'hydrogène de gonflement, fabriqué dans un générateur Surcouf, a une force ascensionnelle de 1164 grammes par un cube, ce qui donne 2640 kilos environ pour la force ascensionnelle totale.

Or les poids étaient les suivants, dans les premières installations de 1902:

Partie aérostatique.	480	kilos.
Plate-forme métallique.	300	—
Nacelle, moteur, hélices, etc. . . .	800	—
Voyageurs, essence, eau et lest. . .	1 920	—
Total. . . .	2 500	—

On a dû apporter aux premières dispositions, comme il arrive presque toujours en de pareils travaux, quelques modifications et, le plus généralement, cela se traduit par des accroissements de poids. Nous n'avons pas le compte de ces accroissements qui ne sauraient être considérables, et l'on voit que *le Jaune* a suffisamment de réserves de poids pour supporter les pertes ou l'alourdissement du gaz qui résultent d'une série d'exercices et après plusieurs jours de gonflement.

Ce dont il importe de féliciter les promoteurs de cette entreprise, et en particulier MM. Julliot et Surcouf, c'est avant tout de la prudence et du soin méthodique qu'ils ont apportés dans les essais préliminaires, de telle sorte que, dès la première sortie, on pouvait être assuré — autant qu'on peut l'être en pareille matière — qu'on avait éliminé toutes les chances d'accident, de celles tout au moins qu'on peut prévoir.

Le jour même où le *Lebaudy* naviguait ainsi jusqu'à Mantes, M. Santos-Dumont, de son côté, reprenait ses excursions et allait promener à Bagatelle un ballon de dimensions lilliputiennes et de force infiniment réduite. Un semblable appareil ne saurait être qu'un véhicule de promenade, une amusante fantaisie.

Digitized by Google

Mais déjà le brillant sporstman prépare et gonfle de véritables ballons de course qui ne tarderont pas à faire parler d'eux et auxquels nous souhaitons les plus heureuses destinées.

G. ESPITALLIER.

P. S. — Le 15 mai, au moment où cet article était écrit, le ballon « Lebaudy » a été expérimenté par un vent assez fort, de 7 mètres à la seconde. Le ballon put remonter le courant aérien et franchir 12 kilomètres en vingt-cinq minutes, ce qui indiquerait une vitesse propre de 15 mètres à la seconde. Ce résultat serait évidemment fort beau, s'il est confirmé par des mesures précises et directes.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La situation agricole de l'Italie. — A l'occasion du Congrès international agricole, *Popolo Romano* a dressé une statistique de l'état actuel de l'agriculture en Italie. Sur les 28 668 200 hectares qui représentent la superficie totale du pays, 20 238 000 constituent le sol vraiment productif, et peuvent se répartir ainsi :

	Hectares.
Terres cultivées	15 374 000
Châtaigneraies	412 000
Terrains boisés	4 093 000
Pâturages alpestres	359 000

Les cultures proprement dites sont surtout représentées par le blé, le vin et l'huile, si l'on en juge par le tableau suivant :

	Hectares.
Blé de froment	4 581 000
— Turquie	1 956 000
Avoine	308 000
Riz	164 000
Châtaignes	404 000
Vignobles	3 446 000
Olive	1 029 000
Tabac	4 902
Orangers	16 237 000 pieds.

Cependant, diverses modifications, dues en grande partie à la concurrence américaine, se sont produites au cours de ces dernières années dans le mode d'exploitation des terres. Le blé et les céréales ont diminué au profit de la vigne. Voici d'ailleurs à ce propos, la statistique comparée des douze dernières années :

	Millions d'hectolitres de :				
	Blé.	Blé turc.	Riz.	Vin.	Huile d'olive.
1891	49 852	25 539	6 938	36 992	2 740
1892	40 767	25 419	7 260	33 972	1 686
1893	47 654	29 168	4 850	32 164	1 961
1894	42 850	21 004	5 738	25 817	2 120
1895	41 499	24 838	5 984	24 246	2 894
1896	51 180	28 160	3 761	28 396	1 912
1897	30 630	23 220	6 430	25 350	1 800
1898	48 400	28 065	6 180	32 960	2 500
1899	48 600	31 200	6 650	32 500	870
1900	47 130	29 350	6 800	34 810	1 493
1901	55 240	33 540	6 150	44 180	3 150
1902	36 200	23 750	6 725	41 040	—

On voit par ce tableau, que la production annuelle moyenne du blé a été dans ce laps de temps de 45 millions d'hectolitres, alors que de 1870 à 1875 elle dépassait 50 millions. Mais c'est le blé de Turquie qui forme la base de l'alimentation des paysans, et il est d'un commerce fructueux avec plusieurs États du nord de l'Europe.

Par contre, la production du riz est très importante, principalement dans la vallée du Pô, où les rizières occupent une superficie de 160 000 hectares, d'un rapport annuel de 6 à 7 millions d'hectolitres.

La perte en blé est compensée comme on le voit, par l'augmentation de la vigne qui, de 1 800 000 hectares en 1880, s'est élevée à 3 450 000 avec rendement de 41 millions d'hectolitres contre 27 millions en 1880 ; le vin constitue par suite un des plus importants articles d'exploitation.

Quoi qu'il en soit, le rendement global des principales productions agricoles n'a pas sensiblement varié, et a produit les chiffres suivants en lires (1 lire = 1 franc) :

	Francs.
Blé	859 175 000
Blé turc	292 726 000
Avoine	49 567 000
Orge	26 943 000
Seigle	16 107 000
Riz	62 270 000
Haricot	20 023 000
Fève	44 895 000
Chanvre	58 126 000
Lin	19 878 000
Pomme de terre	57 406 000
Châtaigne	43 267 000
Vin	742 323 000
Huile d'olive	193 812 000
Oranges	54 750 000
Cocons (vers à soie)	54 983 000
Tabac	5 915 000
Total	2 647 136 000

Au total il faut ajouter le rendement approximatif des bois et forêts, qui est de 88 millions de lires, savoir :

	Francs.
Bois de construction	17 062 000
— chauffage	20 632 000
Charbon de bois	18 133 000
Produits secondaires	32 174 000

Ces bons résultats sont dus autant à la réorganisation de l'instruction agronomique, à l'institution de syndicats et de comités agricoles, qu'à l'initiative personnelle des cultivateurs italiens, qui, faisant bon marché des vieilles routines, ont profité de toutes les innovations de la science moderne.

La presse et la télégraphie sans fil. — Il existe depuis peu entre les États-Unis un service régulier de télégraphie sans fil. Dans son numéro du 30 mars, le *Times* a donné ses premiers marconigrammes : deux dépêches de New-York d'environ deux cents mots chacune. Ces communications, ont, il est vrai, été interrompues le 18 avril par suite d'un accident arrivé à l'appareil, mais le *Times* assure qu'elles ne sauraient tarder à être reprises, les réparations nécessaires devant être achevées sous peu. D'après le *Times*, le prix des messages ainsi obtenus entre les États-Unis et l'Angleterre serait à peine supérieur au prix des messages entre la France et le Royaume-Uni. De tous les journaux européens, le *Times* s'est, paraît-il, assuré pour l'instant le monopole de ce système d'information, le nombre de mots qu'il est possible de transmettre étant assez limité. Le *Times* a d'ailleurs, en Amérique, été précédé dans cette voie. Le 25 mars est paru à Avalon, dans l'île de Santa Catalina, isolée dans l'Océan Pacifique, le premier journal rédigé presque entièrement au moyen de marconigrammes envoyés du continent américan. Le nom du nouveau journal est naturellement : *The Wireless*.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 9 mai 1903). — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels :* Loi d'action de la trypsine sur la gélatine. — *A. Billet :* Sur une espèce nouvelle d'*Anopheles* (*A. Chaudoyeï* Théobald) et sa relation avec le paludisme, à Touggourt (Sud-Constantinois). — *Ém. Bourquelot* et *H. Hérissey :* De l'action successive des acides et des ferments solubles sur les polysaccharides à poids moléculaire élevé. — *R. Blanchard* et *L. Dyé :* Notes sur les Moustiques de la Côte d'Ivoire. — *L. Marchand :* Des testicules et des ovaires dans la paralysie générale. — *Alfred Giard :* Notes éthologiques sur le hareng des côtes du Boulonnais. — *Fil. Bottazzi :* Une méthode très simple pour obtenir de grandes masses de cellules épithéliales. — *Fil. Bottazzi :* Sur la séparation des cellules épithéliales de divers organes. — *E. Maurel :* Agents leucocyticides et hypoleucocytose. — *A. Weber :* Variations dans le mode de formation des ébauches pancréatiques ventrales chez le canard. — *A. Weber :* Où passe chez les vertébrés adultes la limite entre l'intestin antérieur et l'intestin moyen? — *A. Gilbert, M. Herscher* et *S. Posternack :* Sur la signification de l'anneau bleu produit par le réactif de Gmelin dans certains sérums (Réaction de Hayem). — *A. Dastre* et *H. Stassano :* Action de l'antikinase sur la kinase. — *Edmond Lesné* et *Charles Richet* fils : Des effets antitoxiques de l'urée et des sucres. — *P. Mulon :* Divisions nucléaires et rôle germinatif de la couche glomérulaire des capsules surrénales du cobaye. — *L. Wahl :* Un cas de macrodactylie congénitale chez une aliénée dégénérée. — *Landrieux* et *L. Wahl :* Un cas d'acromégalie. — *G. Leven :* Alcool et obésité. — *Joseph Noé :* Influence de la croissance sur la résistance à l'inanition. — *F. Bezançon* et *V. Griffon :* Culture du bacille tuberculeux sur le « jaune d'œuf gélosé ». — *C. Phisalix :* Le jaune d'œuf comme milieu de culture du microbe de la tuberculose; variabilité du bacille de Koch. — *G. Linossier* et *G.-H. Lemoine :* Influence de l'orthostatisme sur le fonctionnement du rein. — *M.* et *Mme L. Lapicque :* Expériences sur la loi d'excitation électrique chez quelques invertébrés. — *Mlles I. Ioteyko* et *M. Stefanowska :* Algésimétrie bilatérale chez cinquante sujets. — *Mlle I. Ioteyko :* De l'action analgésiante du menthol. — *Cavalié :* Recherches microscopiques sur la localisation de l'empoisonnement par le curare. — *Le Dantec :* Dysenterie spirillaire.

— Bulletin économique de l'Indo-Chine (janvier 1903). — *G.-H. Monod :* Notice sur les gisements de charbon en Indo-Chine. — *Jouffroy d'Abbans :* Rapport sur le commerce des Établissements des Détroits et sur la navigation pour l'année 1901. — *Blin* et *Carrougeau :* La septicémie hémorragique aiguë des buffles. — *G. Le Lay :* Climatologie de Vientiane (Laos).

— Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (février 1903). — *Dubois :* Les poissons du département du Cher. — *Pellegrin :* Les poissons à gibbosité frontale. — *Walfrom :* Les pêches maritimes de la Tunisie.

— Revue de mathématiques spéciales (mars 1903). — *Sicard :* Sur l'homologie.

— (Avril 1903). — *A. Vacquant :* Sur une cubique. — *T. Lemoyne :* Notes de géométrie.

— Archives d'anthropologie criminelle (avril 1903). — *Grosmolard :* Criminalité juvénile. — *A. Lacassagne, E. Martin* et *M. Nicloux :* Étude de l'intoxication oxycarbonée. — *Ed. Locard :* Chronique latine.

— Bulletin de l'agriculture (t. IX, liv. I, 1903). — *Em. Marchal :* Résultats d'une enquête sur la rouille des céréales en Belgique. — *J. Henry :* Marche de l'absorption de l'azote par les céréales. — *J. Henry :* Contribution à l'étude du *Phoma betæ*.

— (T. XIX, liv. II, 1903). — *Em. Marchal :* Rapport sur les observations effectuées par le Service phytopathologique de l'Institut agricole de l'État belge en 1902. — *Poskin :* Rapport sur les observations effectuées par le Service entomologique de l'Institut agricole de l'État belge en 1902. — *Em. Carpiaux :* L'œuf de poule. — *L. Palmans :* Essais de désinfection au moyen de la crésylatine. — Carte agronomique de la Belgique.

— Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles (série II, t. VIII, 2e livr.). — *J. A. C. Oudemans* et *J. Bosscha :* Galilée et Marius. — *M. W. Beijerinck :* Sur des microbes oligonitrophiles. — *W. H. Julius :* Réponse à quelques objections contre l'application de la dispersion anomale à l'explication de la chromosphère. — *J. J. van Laar :* Sur la différence de potentiel qui se produit à la surface de séparation de deux dissolvants non miscibles, entre lesquels se partage un même électrolyte dissous.

— Revue d'hygiène et de police sanitaire (mars 1903). — *A. Bluzet* et *A.-J. Martin :* Application de la loi du 15 février 1902, relative à la protection de la santé publique (commentaires et documents). — *A. Calmette :* Plan d'expériences pour l'application du procédé biologique à l'épuration des eaux résiduaires de sucrerie, résultats actuellement connus.

— (Avril 1903). — *F.-H. Renaut :* Hygiène hospitalière et responsabilité hygiénique des médecins. — *Dienert :* Sur la présence des nitrites dans l'eau des sources. — *Remlinger :* La rareté de la rage à Constantinople. — *L. Vintras :* L'hygiène des asiles d'aliénés. — *Verhaeghe :* Le sérodiagnostic de la tuberculose. L'hygiène des tuberculeux.

— Revue philosophique (avril 1903). — *C. Bos :* Contribution à l'étude des sentiments intellectuels. — *L. Winiarski :* Le principe du moindre effort comme base de la science sociale. — *F. Le Dantec :* Instinct et Servitude. — *P. Rousseau :* La mémoire des rêves dans le rêve.

— (Mai 1903). — *E. Durkheim* et *E. Fauconnet :* Sociologie et sciences sociales. — *Dupral :* La négation : étude de psychologie pathologique. — *Ch. Mourre :* La volonté dans le rêve. — *Th. Ribot :* L'association des idées, d'après un livre récent.

— Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France (février 1903). — *Gouilly :* Définition des phénomènes. Application de la mécanique des systèmes matériels. — *Hospitalier :* Sur l'observation et l'enregistrement de phénomènes périodiquement et rapidement variables. — *Rochefort :* Le dactyle électrique.

Publications nouvelles.

— Voyages d'études médicales (Eaux minérales, stations maritimes, climatériques et sanatoriums de France). Compte rendu du voyage de 1899 aux stations du Centre et de l'Auvergne, par *Carron de la Carrière.* — Résumé des Conférences faites par *MM. Landouzy, Sabourin* et *Glénard.* — Un vol. in-8° de 178 pages, avec photographies; Paris, Carré et Naud, 1900.

— Aide-mémoire de photographie pour 1903, par *C. Fabre.* — Un vol. in-18 de 340 pages; Paris, Gauthiers-Villars, 1903. — Prix : 1 fr. 75.

C'est le 28e volume des Annuaires photographiques édités depuis 1875 par la maison Gauthier-Villars. En publiant cet ouvrage, l'auteur s'est proposé de résumer tous les ans les progrès réalisés dans le matériel et la technique photographique.

— L'Élongation trophique (cure radicale des maux perforants, ulcères variqueux, etc., par l'élongation des nerfs), par *A. Chipault.* N° 33 de l'*Œuvre médico-chirurgical. Monographies cliniques sur les questions nouvelles en médecine, en chirurgie, en biologie.* — Une broch. de 40 pages, in-8°; Paris, Masson, 1903. — Prix : 1 fr. 25.

Du rapport fonctionnel entre le pancréas et la rate. Étude historique suivie de quelques expériences de contrôle, par *Menia Besbokaia.* — Une broch. de 58 pages; Lausanne, Wœchter-Gutzwiller, 1902.

Digitized by Google

— De l'accaparement. Les cartels et syndicats en Allemagne, par *Francis Laur*. Tome II, 4e édition. — Un vol. in-8° de 468 pages; Paris, Société anonyme des publications scientifiques et industrielles, 1903. — Prix : 7 fr. 50.

— A travers l'Amérique équatoriale : L'Amazonie, par *Auguste Plane*. — Un vol, in-16, avec gravures et cartes; Paris, Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 4 francs.

L'industrie du caoutchouc a pris depuis quelques années un développement inouï, et l'on apporte aujourd'hui à l'exploration des régions gommifères la même passion qu'à la recherche des mines d'or.

L'Hevea, l'arbre qui donne le meilleur suc, croît dans les immenses forêts de l'Amazonie qui commencent à être sillonnées en tous sens par les marchands de gomme et leurs ouvriers.

Deux routes seulement permettent l'accès des forêts amazoniennes. M. Plane les a parcourues toutes les deux. Il a reconnu le premier le cours du Marcapata, exploré les forêts de ses rives, commencé l'exploitation du caoutchouc, et recueilli les renseignements géographiques les plus intéressants.

— Sur la Philosophie des mathématiques, par *Jules Richard*. — Un vol. in-12 de 250 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 3 fr. 25.

Ouvrage à la portée des personnes qui n'ont fait, en mathématiques, que des études élémentaires.

— Les parfums magiques, par *E.-N. Santini de Riols*. Odeurs, onctions, fumigations, exhalaisons, inhalations, en usage chez les anciens, dans les temples, pour consulter les dieux dans le sommeil sacré, ou, en particulier, au moyen âge dans différents buts; actuellement dans les cérémonies magiques, etc. — Un vol. in-12; Paris, Genonceaux, 1903. — Prix : 3 francs.

— La perfidie des homonymes. Aloès purgatif et bois d'aloès aromatique, par *Saint-Lager*. — Une broch. in-8° de 12 pages; Lyon, Rey, 1903.

Enseignement et Concours.

— Muséum d'histoire naturelle. — Cours de Minéralogie. *M. A. Lacroix*, a commencé ce Cours le mercredi 20 mai 1903 à cinq heures, dans l'Amphithéâtre de la galerie de Minéralogie et le continuera les mercredis et vendredis suivants, à la même heure.

Le professeur traitera de la minéralogie des volcans et en particulier de ceux des Antilles. Après avoir exposé les principales observations de physique du globe faites par lui pendant une récente mission à la Martinique et à Saint-Vincent, il étudiera les minéraux et les roches produits pendant les éruptions en cours, en insistant sur leur mode de formation. Il décrira, en outre, les minéraux cristallisés et les roches ayant pris naissance sous l'influence de l'incendie de Saint-Pierre et montrera quel jour ils jettent sur la genèse des roches éruptives.

Des conférences, destinées à développer quelques parties du cours, auront lieu au Laboratoire de Minéralogie, rue de Buffon, n° 61, les lundis, à onze heures du matin, à partir du 25 mai 1903.

— Cours de dessin appliqué à l'étude des animaux. — *M. Frémiet*, membre de l'Institut, a commencé ce cours le mercredi 20 mai 1903, à quatre heures, et le continuera les vendredis, lundis et mercredis suivants, à la même heure, dans la salle des cours de dessin (Porte d'Austerlitz).

Des leçons auront lieu dans la Ménagerie quand le temps le permettra.

Bulletin météorologique du 9 au 15 Mai 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

Dates.	Baromètre à midi.	Température. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent force de 0 à 9.	Pluie. (millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 9	752mm,0	10°,9	5°,1	17°,4	S.-W. 2	10,3	Nuageux.	— 10° P. du M.; — 9° M. M.; — 6° Arkang.; — 3° Hapar.	26° Perpignan; 30° Athènes; 29 Brindisi; 27° Laghouat.
☉ 10	752mm,3	10°,5	6°,1	16°,6	S.-S.-W. 4	8,8	Assez beau.	— 9° P. d. M.; — 8° M. Mou.; — 6° Hap.; — 5° Arkangel.	23° Perpig.; 30° Ath.; Bisk.; 29° Laghouat; 28° Tunis.
☾ 11 P. L.	752mm,8	9°,9	4°,7	16°,6	S.-W. 2	2,5	Nuageux.	— 10° P. d. M.; — 9° M. Mou.; — 4° Ark.; — 2° M. Vent.	21° Marseille; 31° Laghouat; 30° Tunis; 28° Patras.
♂ 12	752mm,5	9°,7	7°,7	13°,5	W.-N.W. 2	2,4	Nuageux.	— 11° P. d. M.; — 8° M. Mou.; — 3° M. Vent; — 1° Hap.	20° Croisette; 30° Constant.; 29° Athènes; 27° Biskra.
♃ 13	757mm,2	10°,1	6°,2	16°,1	W.-N.W. 2	0,6	Nuageux.	— 11° P. d. M.; — 9° M. Mou.; — 5° M. Vent.; — 1° Hapar.	21° Croisette; 30° Athènes, Constantinople. 25° Biskra.
♅ 14	763mm,0	11°,0	4°,5	17°,5	W.-S. W. 3	0,0	Assez beau.	— 11° P. d. M.; — 8° M. Mou.; — 5° M. Vent.; — 3° Hapar.	21° Perp.; 30° Patras, Ath. 27° Biskra; 22° Sfax, Oran
♀ 15	765mm,4	12°,7	4°,5	19°,0	S.-W. 3	0,0	Nuageux.	— 16° P. d. M.; — 7° M. Mou.; — 3° M. Vent.; — 1° Hapar.	23° Perpignan; 30° Athènes; 27° Patras; 26° Bisk., Lagh.
Moyennes.	756mm,46	10°,69	5°,54	16°,67	Total	24,6			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 12°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 28mm à Munster, 26mm à Vienne le 10 mai; 54mm à Lyon-Saint-Genis le 11; 63mm à Lyon-Saint-Genis le 12. — Orage à Nice, Toulouse, La Coubre, Lyon le 9; Tempête au Mont-Mounier, cyclone à Florence le 10; orage à Paris et au Puy-de-Dôme le 11; au Mont-Mounier le 13; aux Iles Sanguinaires le 15. — Tonnerre à Nice, à Lyon (avec éclairs) le 11; à Lorient (avec éclairs) le 12; à Marseille le 15. — Éclairs à Perpignan le 11; à Marseille le 14. — Neige et grêle au Mont-Mounier le 14.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, ainsi que l'éclatante *Vénus*, qui reste toujours l'*Étoile du Soir* ou du *Berger*, brillent à l'W. après le coucher du Soleil et passent au méridien le 23 à 0h59m24s et 2h50m30s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres les confins des constellations de la *Vierge* et du *Lion* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et atteint son point culminant à 7h55m30s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. le matin avant le lever du Soleil, arrivent à leur plus grande hauteur à 7h23m19s et 4h49m6s du matin. — *Mercure* passe par son nœud descendant le 25 et sera en conjonction avec la Lune le 27. — Le 28, grande marée de coefficient 1,01. — N. L. le 26.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43408. *Le Propriétaire-gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés*, 2 fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. — *Pour nos abonnés*, 1 fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, 3 fr. — *Pour nos Abonnés*, 2 fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 fr. et 5f fr.
14, r. Bonne-Arts, Paris.

NOUVELLES PLAQUES JOUGLA
SONT EN VENTE PARTOUT

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon**.
H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856
PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES DE LA PEAU, HYGIÈNE SANTÉ
ANTISEPTIE, TOILETTE INTIME
Franco contre mandat ou timbres-poste
SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE
Prix : 1 FRANC
TOUTES PHARMACIES

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets directs de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie : Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe : 47 fr. 70 ; 2e classe : 32 fr. 20 ; 3e classe : 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe : 40 fr. 90 ; 2e classe : 27 fr. 60 ; 3e classe : 18 francs.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

EXCURSIONS AUX STATIONS THERMALES ET HIVERNALES

Pyrénées et du Golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, etc.

Tarif spécial G. V. N° 106 (Orléans).

Des billets d'aller et retour, avec réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes, sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau de la Compagnie d'Orléans, pour les stations thermales et hivernales du réseau du Midi, et notamment pour :

Arcachon, Biarritz, Dax, Guéthary (halte), **Hendaye, Pau, Saint-Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn**, etc.

Durée de validité : **33** jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Épinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très-importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France)

CANAL DE SUEZ

MM. les Actionnaires sont convoqués en Assemblée générale ordinaire pour le mardi 9 juin prochain, à deux heures et demie précises, s. d'Athènes.

Pour assister ou se faire représenter à l'Assemblée, les Actionnaires propriétaires d'au moins vingt-cinq actions de capital ou de jouissance doivent, au plus tard cinq jours avant la réunion, justifier, rue Charras, 9, à Paris, du dépôt de leurs titres, soit à Paris, dans la Caisse Centrale, soit au Caire dans celle de l'Agence Supérieure, en Province ou à l'étranger, dans les Établissements ci-après désignés : Crédit Lyonnais; Comptoir National d'Escompte; Société Générale; Crédit Industriel et Commercial; Société Marseillaise de Crédit Industriel et Commercial; MM. Adam et Cie, à Boulogne-sur-Mer; Candé et Saint-Olive, à Lyon; Castelnau et Cie, à Montpellier; Duvette, à Amiens; Durandeau et Cie, à Angoulême; Rothschild and Sons, à Londres; J. Badati et Cie, à Genève.

Les Actionnaires peuvent également déposer comme donnant droit d'admission à l'Assemblée des récépissés constatant un dépôt d'actions de capital ou de jouissance dans les Établissements ci-après : Banque de France; Syndicat des agents de change de Paris; Crédit Lyonnais; Comptoir National d'Escompte; Société Générale; Crédit Foncier de France; Crédit Industriel et Commercial; Société Marseillaise de Crédit Industriel et Commercial.

Chaque actionnaire présent à l'ouverture de la séance recevra une médaille en argent qui pourra être échangée contre sa valeur.

GRANDS VINS DE CHAMPAGNE
DE LIZEUIL & Cie, à EPERNAY

PRIX-COURANT
Carte d'Or . . . . *la bouteille.* **3** fr. **50** | **Carte Blanche** . . *la bouteille.* **5** fr. »
Cuvée Réservée . . . . *la bouteille.* **8** fr.

***Prière d'adresser les commandes à l'Agent Général,* M. J.-P. AZEAU**
TÉLÉP. 549.43 **41, rue Caulaincourt, à PARIS**

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43408.

Digitized by Google

N° 22. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 30 Mai 1903.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JUN 8 1903
CAMBRIDGE, MASS.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Biologie. — La Sexualité, par **M. Gustave Loisel.**

Hygiène. — La Gymnastique dans l'Armée, par **M. Philippe Tissié.**

Histoire des sciences. — Les Empoisonneurs de puits et de fontaines au Moyen Age, par **MM. Cabanès et Nass.**

Causerie bibliographique. — M. D. Zolla : *la Crise agricole.* — MM. A. Girard et L. Lindet : *le Froment et sa mouture.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 18 et 25 mai 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — L'interrupteur Wehnelt. — Écrans transparents à la seule lumière ultra-violette. — A propos de la télégraphie et de la téléphonie sans fil. — Puissance de pénétration des rayons émis par le bromure de radium. — La découverte du Japon. — Un cas de maladie à trypanosome chez l'homme. — La contagion par les crachats. — Anguille géante à la Nouvelle-Calédonie. — Les sens des reptiles et des amphibiens. — La myopie chez les poissons. — Découverte en Amérique d'un squelette humain de l'époque quaternaire. — La pêche dans le Léman. — Le produit du monopole du tabac. — Sur le sens de rotation des hélices doubles. — Train de marchandises électrique sans rails. — Un ballon garde-côtes en Suède.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

AVIS AUX LECTEURS

La REVUE SCIENTIFIQUE se charge de l'achat de livres pour le compte de ses lecteurs, au prix marqué par les libraires.

Pour ses abonnés exclusivement, elle consent en outre une remise de 10 0/0 (abonnés de Paris et des Départements), et 5 0/0 (abonnés de l'Étranger) sur tous les livres.

Par ce procédé, et grâce à cette importante remise, nos abonnés de France n'auront qu'à nous envoyer 6 fr. 75 pour un livre de 7 fr. 50, et 3 fr. 15 pour un livre de 3 fr. 50.

Les envois de livres arriveront aux destinataires ***franco*** de port et d'emballage.

Toute commande doit être faite directement à l'***Administration*** de la *Revue Scientifique* et accompagnée du montant du prix en mandat, bon de poste ou timbres français.

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . 1 fr. 50 | *Pour nos abonnés.* . . . 1 fr. 25

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 22 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 30 MAI 1903

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JUN 9 1903
CAMBRIDGE, MASS.

612,6

BIOLOGIE

La Sexualité [1].

DÉFINITION. CLASSIFICATION DES CARACTÈRES SEXUELS.

L'étude de la Sexualité est une des plus importantes pour celui qui veut se consacrer plus spécialement à l'embryologie, car elle forme une introduction toute naturelle à l'histoire du développement des êtres ; elle est en même temps des plus passionnantes, car elle soulève un certain nombre de problèmes qui touchent à l'essence même de la vie.

Dès que l'intelligence humaine eut atteint un certain degré de développement, dès que l'homme put réfléchir, ce furent certainement quelques-uns de ces problèmes : l'origine des individus, la détermination et la régulation des sexes, par exemple, qui vinrent troubler le plus profondément son esprit. Et en effet, si j'avais à vous faire l'historique de la question, il me faudrait remonter aux anciens Grecs : à Parménide, à Anaxagore et à Hippocrate.

Cependant ces problèmes ne commencèrent guère à être envisagés scientifiquement qu'à partir de 1828 et de 1830, époques où Hofacker, en Allemagne, et Sadler, en Angleterre, étudièrent la détermination de la Sexualité, au moyen de listes de statistiques. Depuis lors, les recherches se sont multipliées, aussi bien dans l'ordre de l'expérimentation que dans celui de l'observation et de la pure spéculation. Il n'y a pas d'année, actuellement, où la littérature scientifique ne renferme plusieurs mémoires sur un des points de la question. Or les résultats obtenus sont déjà si grands, des découvertes si imprévues ont été faites, qu'il est permis d'entrevoir aujourd'hui, semble-t-il, des perspectives nouvelles. C'est pourquoi j'ai cru qu'il vous serait utile de trouver groupés et réunis, dans un ensemble de leçons, les nombreux mémoires qui ont trait à la question sexuelle.

Si le temps et les circonstances me le permettent, j'ai l'intention d'approfondir le plus possible cette question. Je ne saurais toutefois avoir la prétention d'être complet, car la bibliographie biologique est devenue si complexe qu'il est très possible, au meilleur chercheur, de passer à côté de quelque mémoire important. Du reste, je négligerai volontairement certaines publications. Nous devons envisager la question, en effet, avec un esprit strictement scientifique et surtout avec cet esprit expérimental qui a fait la gloire de la science française ; c'est vous dire que je ne m'arrêterai guère aux théories qui planent exclusivement dans la splendeur des idées, pas davantage aux prétendues solutions pratiques applicables immédiatement à l'espèce humaine.

Tout d'abord il importe de bien préciser ce que l'on entend sous les noms de *Sexe* et de *Sexualité*, pris quelquefois pour synonymes ; il faut ensuite nous tracer un plan d'étude qui aura en même temps l'avantage de nous montrer sous quelles formes complexes la question se présente. Tels sont les deux points que nous allons traiter dans cette première leçon.

Le *Sexe*, pour les Romains qui ont créé ce mot, était tout ce qui sépare nettement, tout ce qui dis-

(1) Leçon d'ouverture du cours libre d'*Embryologie de l'Homme et des Vertébrés*, faite à la Faculté des sciences de Paris, le 26 mars 1903.

Digitized by Google

tingue, à première vue, le mâle de la femelle ; d'où l'expression de *sexus*, dérivée du verbe *secare*, qui veut dire couper, diviser. Le Sexe était donc et est encore surtout, pour les gens du monde, l'ensemble des organes génitaux externes portés par chaque individu.

Plus tard on plaça le Sexe dans les organes sexuels internes, dans l'ovaire et dans le testicule et on donna le nom de Sexualité, de Sexiparité ou de Sexualisme, à l'ensemble des autres caractères accompagnant la présence de tel ou tel sexe.

Enfin, les progrès de la science venant montrer toute l'importance de l'ovule et du spermatozoïde dans l'acte de la fécondation, les biologistes de la seconde moitié du XIXe siècle commencèrent à considérer ces éléments comme étant seuls vraiment caractéristiques du sexe. C'est ainsi que C. Robin (1) opposait le mot sexe à celui de sexualité en disant que le sexe est représenté par les éléments fécondants et la sexualité par tout ce qui dérive de l'apparition de ces éléments. Cette dernière affirmation était une erreur, car nous verrons que les éléments mâles, par exemple, ne se forment, au contraire, que longtemps après les testicules et même après la plus grande partie des autres caractères sexuels du mâle.

Sauf cette opposition qui n'est pas justifiée, la notion du Sexe donnée par Robin était claire et précise ; c'est pourquoi nous la garderons, d'autant plus volontiers, du reste, qu'elle est devenue classique.

Nous dirons donc que le Sexe est caractérisé avant tout par la nature de la cellule fécondante qui est un ovule ou un spermatozoïde. Mais si, dans quelques types inférieurs, ces éléments apparaissent directement en quelques points du corps, dans la grande généralité des cas, ils se forment et deviennent aptes à remplir leur rôle fécondant dans des organes spéciaux à chaque sexe. Aussi, considérant la question surtout au point de vue physiologique, nous réunirons sous le nom de Sexe, *non seulement les éléments fécondants, mais encore tout ce qui sert à l'édification complète de ces éléments.*

Quant à l'expression de Sexualité, il faudra voir en elle une expression beaucoup plus générale comprenant *l'ensemble de tous les caractères spéciaux : morphologiques ou physiologiques, externes ou internes, que présentent les individus et qui sont déterminés par la reproduction sexuelle.*

Pour l'étude de ces caractères spéciaux, dits *caractères sexuels*, le premier moyen serait de suivre les classifications zoologiques. Dans le détail, chaque phylum pourrait nous donner ainsi une idée d'évolution et d'organisation progressive de la sexualité ; mais nous verrions bientôt que des répétitions nombreuses seraient nécessaires et nous serions même parfois obligés de placer dans un même groupe des caractères tout à fait opposés. C'est ainsi, pour ne citer qu'un seul exemple, que nous trouverons les mêmes caractères de couleurs et d'odeurs sexuelles, non seulement chez les mammifères et chez les oiseaux, mais encore chez les insectes et même chez les plantes. Une telle méthode nous ferait donc méconnaître les grandes vues d'ensemble pour arriver à nous perdre dans la petitesse des détails. C'est pourquoi il faut essayer de grouper les caractères sexuels de la manière la plus commode pour l'étude, en même temps que la plus profitable pour l'esprit.

La première classification des caractères sexuels est due à un des plus célèbres anatomistes anglais, à John Hunter qui exerça la chirurgie et professa l'anatomie à Londres au milieu du XVIIIe siècle.

La vie de Hunter est une de celles qu'un embryologiste ne saurait méconnaître. Elle est tout d'abord intéressante au point de vue de la connaissance du développement des facultés intellectuelles, car elle nous montre que l'éclosion du génie n'a pas de saison pour l'homme.

A vingt ans, en effet, J. Hunter, qui était pourtant fils de bonne famille et frère d'un grand médecin de Londres, savait à peine lire et écrire (1). A trente-cinq ans, à l'âge où, pour d'autres, l'originalité doit être dans son plein ou ne jamais s'éveiller, Hunter était simple chirurgien-barbier sur les vaisseaux de la marine anglaise. Et c'est à quarante-trois ans seulement, à une époque de la vie où les facultés cérébrales commencent, dit-on, à se cristalliser, que Hunter publia son premier mémoire ; c'était une étude sur les dents, sur leur structure, leur mode de formation et sur leurs maladies. Bientôt il se faisait connaître par un grand nombre de recherches dont certaines touchent non seulement à la Sexualité, mais encore à l'embryologie expérimentale.

C'est ainsi, pour ne parler que des travaux intéressant notre sujet, qu'il fit connaître la véritable structure du placenta et son mode d'union avec les parois utérines, la migration des testicules dans l'abdomen et la sécrétion lactée du jabot avec laquelle les pigeons nourrissent leurs petits ; d'un autre côté, employant une méthode de travail qui fait de Hunter un véritable précurseur en expérimentation, nous le voyons enlever un des ovaires pour voir le retentissement de cette opération sur la reproduction, en particulier sur le nombre des petits, puis rechercher

(1) Art. *Sexe* du Dict. de Dechambre.

(1) Bayle et Thillage, *Biographie médicale*. Paris, 1855, t. II, p. 528.

Digitized by Google

expérimentalement le mode de développement des os et étudier des hybrides de loup, de chacal et de chien pour savoir si ces trois types appartiennent à la même espèce ; enfin, portant plus spécialement ses vues sur la sexualité, il publie un certain nombre de travaux sur l'hermaphroditisme et sur les modifications des caractères sexuels. C'est en 1782 qu'il donna une classification de ces caractères, à propos d'une femelle de faisan qui, en vieillissant, avait revêtu le beau plumage du sexe mâle.

« J'appellerai *signes primitifs* ou *principaux*, dit-il, les différences que l'on observe dans les parties mêmes de la génération, parce qu'elles sont produites originairement dans ces parties et qu'elles appartiennent également aux deux sexes ; tous les autres signes qui dépendent de ceux-là, je les appellerai *secondaires*, parce qu'ils ne se manifestent que lorsque les organes sexuels sont devenus aptes à exercer leurs fonctions, et qu'ils existent principalement, sinon entièrement, chez le mâle (1). » C'est ainsi que Hunter plaçait dans sa seconde division : la barbe de l'homme, la crinière du lion, le bois des cerfs, les ergots du coq, le plumage brillant du paon et du faisan, les organes de préhension qui servent pendant l'accouplement, etc.

Cette classification si simple est encore employée aujourd'hui par la majorité des auteurs, avec les mêmes termes créés par Hunter (2). Elle a le grave défaut, pourtant, de placer l'un à côté de l'autre des caractères d'importance physiologique par trop inégale, tels, par exemple, les éléments sexuels groupés avec les organes génitaux externes ; de plus elle laisse de côté des organes, comme les glandes mammaires, qui, tout en ne servant qu'à l'allaitement des petits, jouent cependant un rôle important dans la reproduction sexuelle. Enfin, Darwin faisait remarquer en 1871 (3), qu'il est parfois bien difficile de savoir ce qui doit être considéré comme primaire ou secondaire ; ainsi, des organes de préhension (caractères secondaires), on peut passer graduellement aux organes de copulation (caractères primaires) ; chez les insectes, par exemple, le même organe peut servir à la fois pour la contention des sexes et pour la copulation. « A moins que nous ne restreignons le terme « primaire » aux glandes reproductrices, disait Darwin, il n'est presque pas possible de décider, en ce qui concerne les organes de préhension, lesquels devraient être appelés primaires ou secondaires. »

L'idée de restreindre le terme « primaire » se retrouve plus accentuée encore dans les écrits d'Yves Delage qui oppose le sexe, consistant essentiellement, dit-il, dans la nature de la cellule germinale, à tous les autres caractères sexuels (1). Cette idée a été reprise tout dernièrement par Félix Le Dantec dans son petit livre sur *La Sexualité* (2) : « Il est plus logique d'appeler caractères sexuels primaires, ceux du tissu génital lui-même et caractères sexuels secondaires tous les caractères somatiques, différant dans les deux sexes, quelle que soit d'ailleurs la fonction correspondant à ces caractères. » Et sur cette base, Le Dantec établit un *sexe physiologique* formé par le tissu génital et un *sexe somatique* composé de tous les autres caractères.

Introduire ainsi, dans ces expressions de primaire et de secondaire, une précision qui nous manquait jusque-là, est certes avantageux pour une science où les termes choisis sont si souvent imprécis.

Cependant cette précision est plus apparente que réelle, car tout d'abord, elle repose sur une distinction, celle du *germen* et du *soma*, qui est elle-même plus théorique que pratique. Aussi serions-nous bientôt embarrassés, si nous voulions appliquer cette classification dans notre étude.

Comment, en effet, pourrait-on séparer l'épithélium séminifère, considéré comme tissu génital, des éléments qui l'entourent ? Comment pourrait-on placer dans une première catégorie (sexe physiologique) cet épithélium avec ses dérivés, et dans une seconde (sexe somatique) les cellules interstitielles de l'ovaire et du testicule et les canaux évacuateurs des glandes génitales elles-mêmes ?

L'embarras serait aussi grand, du reste, si nous voulions limiter le sexe physiologique aux seuls éléments fécondants ; car, dans le spermatozoïde par exemple, il faudrait appeler caractère sexuel primaire seulement la tête qui entre toujours dans l'œuf, et rejeter dans le sexe somatique la queue, c'est-à-dire la partie du spermatozoïde qui ne joue qu'un rôle tout à fait accessoire dans le phénomène de la fécondation.

Enfin, si l'on considère seulement ce qui, pour MM. Delage et Le Dantec, doit être classé comme caractères sexuels secondaires, ou comme sexe somatique, il serait pourtant nécessaire d'établir des subdivisions pour des organes d'importance aussi différente que les testicules, le pénis, la crinière du lion ou la barbe de l'homme, par exemple.

(1) J. Hunter, *On an extraordinary Pheasant* (*Philos. Trans.*, 1782, 723). — Id., *Œuvres compl.*, trad. franç., 1841, t. IV, 108.

(2) Ch. Féré, cependant, qualifie d'*accessoires* les caractères sexuels secondaires de Hunter (*Contribution à l'étude des équivoques des caractères sexuels accessoires. Rev. de méd.*, 1893, XIII, 600-613).

(3) Darwin, *La Descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, trad. fr., 1872, t. I, p. 274.

(1) Y. Delage, *Sur l'Hérédité et les grands problèmes de la biologie générale*. Paris, 1895, p. 164.

(2) Paris, C. Naud, p. 33.

Digitized by Google

En somme, tous ces essais prouvent que le cadre donné par Hunter n'est pas assez élastique, et c'est évidemment forcer la nature que de vouloir y faire rentrer tous les caractères de la sexualité. C'est bien ce qu'a compris un auteur anglais, Havelock Ellis, qui, en 1894, publia une étude très intéressante sur les caractères sexuels secondaires dans l'espèce humaine (1).

Dans cette étude, Ellis propose de réserver l'expression secondaire aux caractères nettement visibles, tels que le plumage, le chant, l'activité des mâles, etc., qui favorisent indirectement la reproduction et qui peuvent être considérés comme formés, suivant la théorie de Darwin, par la sélection sexuelle. On appellerait alors *caractères sexuels tertiaires* tous ceux qui ne sont perceptibles que par une analyse intime, et qui dérivent probablement des caractères secondaires précédents ou même des caractères primaires; tels sont l'activité plus grande du corps thyroïde chez la femme, le plus grand nombre de globules rouges chez l'homme, les différences sexuelles dans la structure du squelette, dans celle du cerveau, etc.

Cette classification de H. Ellis fut critiquée quelque temps après par Waldeyer (2), qui fit remarquer combien étaient peu nettes les frontières entre les deux nouveaux groupes créés. Et, en effet, il est bien probable que l'activité plus grande du mâle (caractère secondaire de Ellis) résulte en partie de la composition spéciale de son sang (caractère tertiaire de Ellis).

L'année dernière, G. Papillaut a repris cette dernière expression de caractère sexuel tertiaire (3), mais en lui donnant exclusivement la signification de caractère formé par contrecoup des caractères vraiment sexuels. Ainsi le développement particulier du bassin chez la femme, qu'il considère comme un caractère secondaire, exercerait, d'après lui, une action inhibitrice sur la croissance de la cuisse; la petitesse relative de la cuisse de la femme serait donc un caractère dérivé, c'est-à-dire un caractère tertiaire.

La distinction faite par Papillaut nous paraît bonne (4), car, en effet, nous aurons à constater une corrélation générale, non seulement entre les caractères sexuels, mais encore entre ceux-ci et les caractères purement somatiques. Malheureusement c'est cette généralisation même du phénomène qui va nous empêcher d'en faire la caractéristique d'un groupe particulier, dans la classification que nous allons essayer maintenant d'établir.

Considérant la question au double point de vue physiologique et évolutif, nous allons diviser les caractères sexuels en quatre groupes :

I. — Caractères servant à accomplir l'acte de la fécondation, se formant de très bonne heure dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse;

II. — Caractères servant à préparer l'acte de la fécondation, apparaissant tardivement dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse;

III. — Caractères servant à l'éducation du nouvel être créé, apparaissant également tardivement dans l'ontogenèse et dans la phylogenèse.

IV. — Caractères d'ordre psychique et éthologique n'ayant plus que des rapports éloignés avec la fécondation ou avec l'éducation des jeunes, se formant à la suite d'évolutions sexuelles très accentuées.

Pour rester fidèles à la nomenclature classique, nous désignerons ces quatre groupes sous les noms de *caractères sexuels primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires.*

I. — Sous le nom de caractères sexuels primaires ou Sexe, nous étudierons donc ceux qui servent à accomplir l'acte de la fécondation et qui apparaissent de très bonne heure dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse; ajoutons que ces caractères une fois formés persistent, en général, pendant toute la vie de l'individu.

Mais il nous faut immédiatement établir une subdivision dans ce groupe. De ces caractères, en effet, les uns, plus primitifs encore dans l'évolution, sont absolument indispensables à l'acte de la fécondation; ils sont formés par les éléments sexuels (*Sexe proprement dit*), par les glandes qui élaborent ces éléments et par les conduits évacuateurs où l'ovule et le spermatozoïde terminent souvent leur évolution complète. Ce sont ensuite des caractères moins connus, parce qu'ils sont d'ordre chimique, mais qui sont probablement de beaucoup les plus importants; nous les réunirons ici sous le nom de chimisme général corrélatif à la sexualité.

Les autres caractères, qui apparaissent toujours postérieurement aux précédents, ne jouent qu'un rôle accessoire dans la fécondation; ils n'existent guère, du reste, que dans le cas de fécondation interne; ce sont les organes qui servent à la copulation et à la contention des individus, pendant l'acte sexuel.

(1) H. Ellis, *Man and woman. A study of human secondary sexual characters.* London, W. Scott, 1894.

(2) Waldeyer, *Ueber die somatischen Unterschiede der beiden Geschlechter* (*Arch. f. Anthrop.*, XXIV, *Corres. bl.*, p. 73).

(3) G. Papillaut, *L'Homme moyen à Paris. Variations suivant le sexe et la taille* (*Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris*, 1er mai 1902, p. 420).

(4) Nous devons faire remarquer cependant que l'exemple choisi par Papillaut peut donner prise à la critique. Plusieurs auteurs admettent, en effet, que la petitesse relative du membre inférieur de la femme est due en partie au genre de vie, en partie au rachitisme (Voir C.-H. Stratz, *La Beauté de la femme*, trad. franç. Paris, p. 61 et 192).

Digitized by Google

Cette subdivision est en réalité si importante qu'elle pourrait justifier une séparation complète de ces deux ordres de caractères, sous les noms de caractères sexuels primitifs et de caractères sexuels primaires. Quoi qu'il en soit, l'étude de chacun d'eux nous présentera encore à considérer d'autres subdivisions correspondant à des phases ou à des modes différents de l'évolution et de l'organisation de la sexualité. Le tableau suivant, bien qu'incomplet, suffira cependant pour vous donner une idée de l'ensemble de toutes ces divisions et subdivisions :

II. — Nous réunirons ensuite sous le nom de *caractères sexuels secondaires* tous ceux qui servent, non pas à accomplir l'acte de la fécondation, comme les précédents, mais ceux qui servent ou ont pu servir à la préparer, en facilitant, par exemple, le rapprochement sexuel, et en excitant les individus à l'acte sexuel.

Ces caractères, considérés dans la phylogenèse comme dans l'ontogenèse, apparaissent longtemps après les précédents ; ils n'existent pas dans la vie embryonnaire et ne se forment que chez les individus

I. — *Caractères sexuels primaires servant à accomplir l'acte de la fécondation, se formant de très bonne heure dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse, persistant presque toujours une fois formés.*

Caractères primitifs (apparaissant les premiers) indispensables dans la fécondation. (*Sexe en général.*)	A. Éléments sexuels. *Sexe proprement dit.* . . .		1. Ovule ou élément femelle. 2. Spermatozoïde ou élément mâle.
	B. Glandes sexuelles.		1. Ovaire ou glande femelle. 2. Testicule ou glande mâle.
	C. Conduits sexuels.	*a.* Organes préexistants adaptés immuablement ou transitoirement à la sexualité.	1. Portion d'ovaire chez les téléostéens. 2. Cœlome et néphridies chez certains vers.
		b. Organes nouveaux.	1. Oviducte ou conduit femelle. 2. Canal déférent ou conduit mâle.
	D. Chimisme général corrélatif à la sexualité. .		1. Sécrétions internes et externes. 2. Poisons sexuels. 3. État maladif des individus. 4. Mort.
Caractères primaires proprement dits (apparaissant en second lieu), seulement auxiliaires du Sexe dans la fécondation.	A. Servant à la copulation.	*a.* Organes préexistants, adaptés immuablement ou transitoirement à la sexualité.	1. Vulve et vagin des mammifères. 2. Réceptacles séminaux et poches copulatrices des insectes. 3. Pénis formés par l'exertion des canaux déférents chez les vers, les mollusques, les tritons, etc. 4. Bras hectocotylisé des céphalopodes. 5. Pattes abdominales des écrevisses mâles. 6. Palpes buccaux des araignées.
		b. Organes nouveaux.	1. Clitoris et pénis des mammifères. 2. Pénis des insectes.
	B. Servant à la contention des sexes.	*a.* Organes préexistants modifiés.	1. Pouce des crapauds mâles. 2. Pinces des sélaciens mâles.
		b. Organes nouveaux.	1. Dard (*spiculum amoris*) de certains gastéropodes.

déjà pourvus de leurs caractères spécifiques ; enfin, d'une façon générale, ils disparaissent ou du moins s'atténuent notablement entre chaque période sexuelle.

Les caractères sexuels secondaires peuvent se diviser en trois groupes, correspondant à trois phases dans les phénomènes préparatoires de la fécondation. Ce sont d'abord ceux qui servent à la recherche de deux individus de sexe différent : telle est, par exemple, la constitution chimique particulière de l'organisme à chaque période sexuelle, d'où résultent, à ce moment surtout, une pigmentation, des odeurs et une activité particulières des individus ; telle est encore la présence d'organes de mouvement portés uniquement par le sexe le plus actif, comme chez les cochenilles, les lampyres, les phalènes et les hybernia ; telles sont enfin les différences dans la taille, dans la force et dans la forme générale du corps.

Dans cette recherche des sexes, les mâles jouent en général le rôle le plus actif. Il peut donc arriver que plusieurs mâles se rencontrent autour d'une seule femelle, surtout lorsqu'il y a une différence accentuée dans la proportion relative des sexes. Alors une lutte s'impose entre les mâles pour la possession de la femelle, et c'est pour cette lutte que nous voyons ces individus pourvus de caractères sexuels spéciaux qui manquent en général aux femelles ; tels, par exemple, que les cornes des ruminants, les ergots des coqs, les crochets maxillaires du saumon.

Mais il ne suffit pas toujours d'avoir gagné par la force la possession d'une femelle, il faut encore

Digitized by Google

assez souvent que le mâle agisse sur celle-ci, soit pour la préparer à l'accouplement, soit seulement pour l'amener à accepter son assaut. Et alors nous verrons apparaître les caractères sexuels secondaires que l'on a appelés quelquefois psychiques : cris ou chants spéciaux des mâles, chez les cigales, les grenouilles et les oiseaux, par exemple; odeurs sexuelles, du musc, de la civette et du castoréum chez les mammifères, par exemple; parures de noces observées surtout chez les poissons, les oiseaux et les mammifères.

II. — *Caractères sexuels secondaires servant à preparer l'acte de la fécondation, apparaissant tardivement dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse, disparaissant souvent, ou diminuant d'intensité entre chaque période sexuelle.*

A. Servant à la recherche des sexes.	1. Activité plus grande des organismes en reproduction sexuelle. 2. Pigmentation et odeurs particulières dans les deux sexes. 3. Organes de mouvement portés par le sexe le plus actif. 4. Différences dans la force, dans la taille ou dans la forme du corps.
B. Servant à la lutte entre les mâles pour la possession des femelles.	1. Cornes (ruminants, etc.). 2. Ergots (coq, etc.). 3. Crochets maxillaires (saumons, etc.).
C. Servant à captiver ou à exciter la femelle.	1. Cris ou chants spéciaux des mâles. 2. Odeurs sexuelles (musc, civette, castoréum, etc.). 3. Parures de noce.

III. — Dans beaucoup de cas, chez tous les animaux inférieurs, par exemple, non seulement les deux sexes ne se connaissent pas, mais encore les parents ne s'occupent à aucun moment ni de leurs œufs ni de leurs enfants; ce sont les cas où la fécondation est externe, où la ponte se fait pour ainsi dire au hasard, et où les œufs n'ont besoin pour se développer que les conditions physico-chimiques ordinaires du milieu ambiant. Dans ce cas, l'éducation (1) du nouvel être se fait en dehors de tout contact avec ses parents.

D'autrefois, au contraire, les parents gardent avec eux les œufs fécondés ou bien les déposent dans des endroits favorables choisis ou construits par eux; enfin, chez d'autres types encore, non seulement les parents s'occupent des œufs, c'est-à-dire des jeunes en voie de formation, mais de plus ils s'occupent de ces jeunes après leur naissance. Ce sont tous ces caractères nouveaux, en rapport avec ces fonctions nouvelles, que nous réunirons sous le nom de *caractères sexuels tertiaires*. Nous les reconnaîtrons d'abord à ce qu'ils servent, non plus à la fécondation, mais à l'éducation du produit de la fécondation, ensuite à ce qu'ils ne se forment où n'entrent en activité qu'au moment même de la reproduction. Ces particularités sont plus que suffisantes, il nous semble, pour séparer ces caractères sexuels des caractères primaires avec lesquels on les classe ordinairement. Du reste, là encore, des subdivisions nombreuses seront nécessaires.

L'éducation concerne d'abord la protection et la défense du produit de la fécondation.

L'œuf est construit en général de telle façon qu'il peut déjà se défendre parfaitement lui-même (1). Mais, dans les cas qui nous occupent ici, les parents présentent des caractères qui viennent ajouter encore à cette défense de l'œuf.

Dans un premier groupe les parents rejettent leurs œufs une fois formés (exotochie de Giard); dans le cas le plus simple, les femelles se contentent de rechercher l'endroit le plus favorable pour l'incubation, et alors on voit parfois apparaître des organes d'oviposition permanents (tarière, oviscapte) ou transitoires (oviducte dévaginé de certains poissons); chez quelques poissons et beaucoup de reptiles, les parents forment un nid, mais y abandonnent leurs œufs; chez les oiseaux, enfin, les parents couvent leurs œufs dans le nid qu'ils ont formé.

Dans un second groupe, les femelles gardent à leur intérieur les œufs fécondés et cette endotochie (Giard) nécessite la formation de caractères sexuels particuliers; ou bien c'est l'ovaire qui se transforme en cavité incubatrice, comme chez les poissons des genres Girardinus, Pœcilie et Blennie; d'autres fois, comme chez les Sélaciens et les Mammifères, c'est une portion de l'oviducte qui se dilate ou se transforme plus ou moins complètement pour garder le jeune être en développement dans son intérieur.

Dans un troisième groupe enfin, intermédiaire aux deux précédents, l'œuf est rejeté loin des voies sexuelles, mais il est maintenu en contact avec un des organismes parents, soit dans une des cavités somatiques ordinaires (branchies des Lamellibranches, bouche de certains Céphalopodes, pharynx de l'Arius), soit dans des formations cutanées permanentes ou transitoires (Daphnies, Holothuries, Pipa, Notadelphus, Appendiculaires, Hippocampes, Syngnathes, Scyphies, Rhinoderma Darwini, Monotrèmes et Marsupiaux; d'autres fois enfin, ce sont les appendices du corps qui gardent les œufs en

(1) Nous entendons par cette expression, avec Le Dantec, l'ensemble des conditions extérieures à l'œuf, agissant sur l'embryon, sur la larve ou sur le jeune en développement.

(1) J'ai traité spécialement cette défense de l'œuf, ici, il y a trois ans, dans plusieurs leçons qui ont été publiées dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1900, p. 438-463.

Digitized by Google

développement (nageoires des Solénostomes, pattes abdominales des Écrevisses, tentacules du Spirorbis spirillum, tentes formées par les piquants chez quelques Oursins).

Dans ces différents milieux, le jeune être en formation trouve, en même temps que protection, tous les facteurs : eau, oxygène, lumière, électricité, cheleur, etc., nécessaires à son développement. Il y trouve aussi sa nourriture, mais dans plusieurs cas, cette nourriture lui est fournie par ses parents, ce qui occasionne alors chez ceux-ci la formation de caractères sexuels spéciaux.

Dans l'exotochie, l'œuf ou l'embryon prend souvent, au passage, des matériaux nourriciers que lui versent des glandes spéciales, telles que les glandes vitellogènes des Trématodes, les glandes de l'oviducte des Reptiles, des Oiseaux et des Monotrèmes.

Dans l'endotochie, l'embryon consomme sur place les matériaux nourriciers fournis par les glandes de l'oviducte et alors on voit des connexions de plus en plus intimes s'établir entre le parent et l'enfant; tel est le cas de certains Poissons et de tous les Mammifères placentaires. Il en est souvent de même pour le troisième groupe qui forme trait d'union entre

III. — *Caractères sexuels tertiaires servant à l'éducation du nouvel être créé, apparaissant tardivement dans l'ontogenèse comme dans la phylogenèse, se formant ou n'entrant en activité sexuelle qu'au moment même de la reproduction.*

A. Exotochie. Développement se faisant en dehors de tout contact intime entre les enfants et les parents.	*a.* Organes d'oviposition	Tarière. Oviscapte. Oviducte dévaginé.
	b. Nidification	Glandes vitellogènes.
	c. Couvaison	Glandes de l'oviducte.
	d. Nourriture des jeunes	
B. Enfants en développement gardant un contact superficiel avec leurs parents.	*a.* Dans une des cavités somatiques	Branchies (lamellibranches). Bouche (certains céphalopodes). Pharynx (Arius).
	b. Dans une formation cutanée permanente ou transitoire	Holothuries. Daphnies. Hippocampe. Pipa. Marsupiaux, etc.
	c. Au moyen des appendices	Nageoires. Pattes. Tentacules. Piquants.
C. Endotochie. Enfants en développement gardant un contact intime avec leurs parents	*a.* Dans l'ovaire transformé. *b.* Dans l'oviducte dilaté. *c.* Dans l'oviducte transformé en utérus.	
	d. Nourriture des jeunes	Sécrétion de l'oviducte. Placenta. Sécrétion du jabot. Mamelles.

l'exotochie et l'endotochie, mais ici les organes nouveaux sont plus simples.

Enfin, dans beaucoup de types, le jeune éclôt avant d'avoir achevé son développement, c'est-à-dire à l'état de larve. Deux cas peuvent alors se produire : ou bien cette larve n'ayant aucun contact avec ses parents acquierra des organes spéciaux de défense et de nutrition, qui lui permettront de continuer son évolution; ou bien, gardant au contraire un lien plus ou moins intime avec ses parents, elle déterminera sur ceux-ci, ou du moins accentuera la formation d'autres caractères sexuels d'éducation; telles sont les sécrétions du jabot au moyen desquelles les abeilles et les pigeons nourrissent leurs petits; telle est la formation des mamelles chez les mammifères.

IV. — Enfin nous réunirons sous le nom de *caractères sexuels quaternaires* les caractères d'ordre éthologique et psychique.

Ces caractères peuvent être considérés comme le résultat d'une évolution sexuelle encore plus accentuée, de cette évolution si étrange, où nous avons commencé par parler de la mort et où nous allons finir par l'amour, c'est-à-dire, si vous me permettez d'employer le langage métaphorique des poètes et des mystiques, par l'amour, qui est l'essence même de la vie. Les caractères quaternaires n'ont plus que des rapports éloignés avec la fécondation ou avec l'éducation des jeunes, mais ils sont encore cependant bien particuliers à chaque sexe et à ce titre ils doivent nous arrêter.

Ce groupe est très difficile à limiter, car il nous conduit à des questions biologiques de plus en plus vastes et qui, si nous n'y prenions garde, pourraient nous faire sortir petit à petit de notre sujet.

C'est donc comme indication seulement que nous inscrirons aujourd'hui cette division dans le plan général de notre travail. Ce ne sera certes pas sa partie la moins captivante; les psychologies particulières à chaque sexe, le développement des différentes sortes d'amour, la constitution du mariage et

Digitized by Google

de la famille, l'évolution de la pudeur sont là, en effet, des sujets les plus dignes d'attirer et de garder notre attention. D'un autre côté, les caractères d'ordre éthologique, tout aussi intéressants, nous montreront les deux sexes ayant parfois des mœurs toutes différentes et présentant, par contrecoup, des caractères liés à chaque condition nouvelle (1). Ce sera alors seulement que nous pourrons envisager le dimorphisme sexuel dans son ensemble.

IV. — *Caractères sexuels quaternaires, d'ordre psychique et éthologique, résultant d'une évolution sexuelle très accentuée, mais ne présentant plus que des rapports éloignés avec la fécondation ou avec l'éducation des jeunes.*

A. Caractères d'ordre éthologique.	*a.* Mœurs différentes du mâle et de la femelle. *b.* Caractères liés aux conditions de vie différente des sexes.
B. Caractères d'ordre psychique..	Psychologie propre à chaque sexe. Pudeur. Différentes sortes d'amours. Mariage. Famille.

Tel est le plan que nous suivrons dans l'étude de la Sexualité. Certes il ne saurait échapper à la critique. Peut-être même avez-vous remarqué que j'ai été obligé parfois de réunir des organes d'origine et de nature toutes différentes, n'ayant de rapports entre eux que par leurs analogies. Cependant ce défaut s'atténue, il me semble, par ce fait que mon but est avant tout d'étudier l'évolution et l'organisation d'une fonction qui, comme toutes les fonctions, a pris ses organes là où elle a pu les prendre. Du reste, dans le cours de ces leçons, je m'efforcerai toujours de revenir à l'ordre des homologies qui est certainement le véritable ordre embryologique.

Notre tâche ne serait pas terminée ainsi, si nous la limitions au développement du plan que je viens de vous présenter. En effet, à la suite de chacun de ces groupes de caractères sexuels, viennent se greffer toute une série de questions spéciales que l'on désigne parfois sous le nom de problèmes sexuels.

Ce sont, tout d'abord, des questions d'origine qui se poseront immédiatement à notre esprit. Ces questions se diviseront elles-mêmes en ontogenèse, partie de l'embryologie qui étudie le déterminisme cytosexuel dans un individu donné, et en phylogenèse, science qui, remontant de groupe en groupe, conduira notre esprit jusqu'à la recherche des débuts de la Sexualité dans la sénescence et dans la conjugaison des Protozoaires et des Protophytes.

Ce sera ensuite l'étude des facteurs de l'évolution agissant sur les différents caractères sexuels : influence des facteurs cosmiques, de la sélection naturelle et de la sélection sexuelle, adaptation à la vie d'eau douce, à la vie terrestre.

Puis se présentera l'examen critique des diverses altérations apparaissant parfois dans l'ordre normal de la Sexualité : hermaphroditisme, progenèse, masculisme, féminisme, perversions sexuelles, etc.

Enfin, la connaissance approfondie des phénomènes de la fécondation, celle des questions connexes de la fécondation chimique, de la mérogonie, de la parthénogenèse, de l'hybridation, de la télégonie et de la superfétation, fourniront une précieuse contribution à l'étude de notre sujet.

C'est à ce moment seulement que, faisant la synthèse de toutes nos connaissances acquises antérieurement, nous pourrons nous demander quelles sont la nature et la véritable signification de la Sexualité, pourquoi, dans la nature, le nombre relatif des individus de chaque sexe reste à peu près constant, enfin si l'homme peut espérer agir, un jour, sur les causes qui déterminent ou favorisent la production de telle Sexualité, dans l'espèce humaine.

Il serait logique maintenant de commencer l'étude de la Sexualité en montrant comment elle s'est constituée dans le temps et, pour cela, nous devrions consacrer nos premières leçons à la conjugaison des Protozoaires. Mais des expériences toutes récentes venant remettre ce dernier sujet en question (1), nous le réserverons pour plus tard et nous consacrerons le cours de cette année à l'étude du premier groupe des caractères sexuels primaires, c'est-à-dire aux caractères sexuels primitifs.

GUSTAVE LOISEL.

(1) Les caractères de cet ordre sont rangés par J.-T. Cunningham (*Sexual Dimorphism in the animal kingdom*, London, 1900) avec nos caractères sexuels secondaires. Ils s'en distinguent pourtant en ce que, loin de servir à la reproduction, ils s'opposent plutôt à la rencontre des sexes.

(1) Voir G. Loisel, *Sur la Sénescence et sur la Conjugaison des Protozoaires* (expériences et théories nouvelles), travail qui va paraître prochainement dans *Zoologischer Anzeiger*.

371,73

HYGIÈNE

Le nouveau Règlement sur l'Instruction de la gymnastique militaire (2).

Toute leçon de gymnastique rationnelle de développement est divisée en sept parties d'après le jeu des segments du corps, par régions topographiques

(2) Voir le numéro du 16 mai dernier.

C'est par erreur que nous avons indiqué l'étude de M. Tissié: *Cent ans d'erreur*, comme ayant été publiée dans le numéro du 13 septembre 1902. Cette étude a paru dans le premier semestre 1900, nos 13, 14 et 19, p. 385, 421 et 580.

Digitized by Google

gymnastiques. Chaque partie de cette leçon a donc une action spéciale bien délimitée sur les bras de levier ou segments, de même que sur la fonction des poumons et celle du cœur, cette action est ainsi établie :

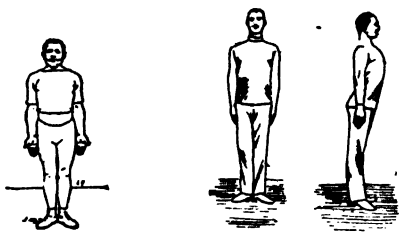
I. — Action sur les muscles du *bras* et de l'*abdomen*, à la *région antérieure*.

II. — Action sur les muscles de la *région dorso-lombaire* et *abdomino-lombaire*, à la *région postérieure*.

III. — Action sur les muscles des *parties latérales du tronc*, à *droite* et à *gauche*.

IV. — Action combinée des *muscles des jambes et des bras*.

V. — Action combinée de tous les muscles dans des attitudes d'*équilibre*.



Français (fig. 34). Suédois (fig. 1).

Fig. 69. — Position fondamentale sur la plante des pieds.

La même station debout sur les pieds, placés en équerre, prise par le Français et par le Suédois, donne l'impression de tassement chez le Français et d'extension de tout le corps chez le Suédois, dont la poitrine plastronnante est projetée fortement en avant, grâce à la contraction et au développement des muscles du massif lombaire sur l'entraînement desquels les Suédois portent une attention spéciale. La comparaison des deux dessins permet de constater *de visu* l'influence sur le corps humain du développement des muscles fléchisseurs, avec la méthode française, et celle des muscles extenseurs, avec la méthode suédoise.

On peut critiquer, pour la vérité des lignes, le procédé employé par le dessinateur suédois qui remplace, pour les jambes, le maillot par les pantalons. Ce maillot est conservé pour le thorax et les lignes y sont plus pures que les lignes françaises, on doit en conclure qu'il en est de même pour les jambes, c'est d'ailleurs ce qui existe, ainsi que j'ai pu le constater à Stockholm, sur tous les gymnastes nus, à la salle de bain attenante à la salle de gymnastique de l'Institut.

VI. — Action sur les *poumons et sur le cœur*, provoquant l'*essoufflement*.

VII. — Action *sédative* sur l'*essoufflement* et sur les *battements du cœur* par une gymnastique respiratoire.

Après la division du travail musculaire par région, celle du travail musculaire lui même est réglée méthodiquement.

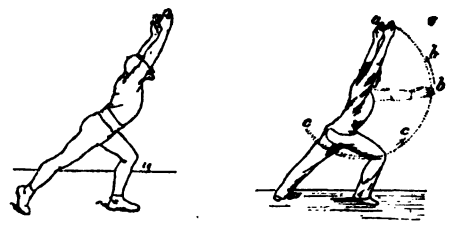
La valeur de tout mouvement de gymnastique appliquée dépend : 1° de la *position fondamentale;* 2° de la *force;* 3° de la *durée;* 4° de la *rapidité;* 5° de la *répétition;* 6° de la *combinaison* des mouvements exécutés.

Les mouvements découlent les uns des autres, ainsi que des théorèmes de géométrie. La gymnastique rationnelle est basée sur les principes de mécanique biologique.

I. Position fondamentale. — On appelle position fondamentale l'attitude fixe prise par le corps avant de commencer tout mouvement.

Le principe de la gymnastique rationnelle, qui est celui de la gymnastique suédoise, consiste à *immobiliser* un ou plusieurs grands segments du corps pour *mobiliser un* ou *plusieurs* autres segments, soit simultanément, soit alternativement. Le corps étant articulé est composé de bras de levier. La mécanique enseigne que, dans la fonction des leviers, il faut considérer le *point d'appui* sur lequel s'appuie le levier; la *résistance* opposant un poids à soulever ou à déplacer; la *puissance* qui soulève ou qui déplace ce poids.

La *position fondamentale* consiste donc à fixer le



Français (fig. 67). Suédois (fig. 100).

Fig. 70. — Mouvements combinés des bras et des jambes.

Ces deux dessins synthétisent les deux méthodes de gymnastique. La méthode française qui utilise les agrès de suspension par les bras, en provoquant le travail des muscles *fléchisseurs*, donne un dessin aux lignes anguleuses, le massif de l'épaule est développé au détriment du massif lombaire, l'ensemble du dessin français est lourd. Le dessin suédois est d'une pureté de ligne extraordinaire, surtout dans la grande ligne oblique qui va des médius au talon gauche, les omoplates ne sont pas saillantes, la ligne dorso-lombaire est creusée selon une courbe géométrique que l'on croirait avoir été tracée au compas. La jambe droite forme un angle d'une grande pureté de ligne, les bras sont tendus comme deux fléaux rigides. Le corps du gymnaste suédois possède une symétrie de lignes qui fait défaut au gymnaste français. On voit par le dessin suédois que le mouvement combiné des bras et des jambes porte surtout sur le massif musculaire dorso-lombaire placé en position fondamentale immobilisé pour la *mobilisation* plus pure des bras avec point d'appui fixe à l'articulation de l'épaule. La fixité de l'épaule est due à la fixité du bassin, la fixité du bassin sert à son tour à fixer la colonne vertébrale.

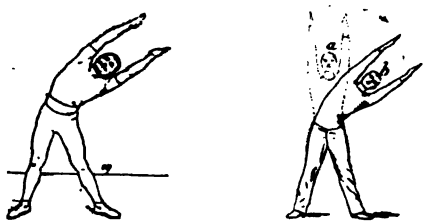
corps dans une attitude rigide et *recherchée d'avance* pour permettre aux bras de levier qui vont entrer en fonction de prendre *un point d'appui* bien défini sur un plan fixe recherché; l'orientation de ce plan a donc une importance capitale sur le jeu du bras de levier, car ce jeu dépend de la direction même du plan sur lequel le bras de levier doit fonctionner. La *résistance* est représentée par le poids du segment lui-même mis en fonction, poids augmenté par le déplacement du centre de gravité. Dans la position fixe, debout, bras tendus en bas, le centre de gravité passe entre les deux pieds; si le corps s'incline en avant, le centre de gravité est reporté en avant; l'attraction terrestre qui se transforme ainsi en *traction* terrestre tend alors à faire tomber le corps.

La *puissance* est fournie par la *contraction* des muscles des reins qui luttent contre le poids du

Digitized by Google

corps et que le centre de gravité déplacé attire en avant, d'après la loi de la pesanteur.

Le *point d'appui* est placé à la *plante des pieds;* la *résistance*, dans le *bloc du tronc et de la tête* projetés en avant; la *puissance*, dans les muscles *dorso-lombaires* s'opposant à la chute du corps. Pour que l'effet de la *puissance* musculaire soit complet et bien réglé, il faut que les jambes soient placées en position fondamentale fixe, c'est-à-dire tendues et rigides, formant un bloc inférieur, sur lequel le bloc supérieur, constitué par le tronc et par la tête, également tendus et rigides, grâce à la contraction des muscles extenseurs dorso-lombaires, doit s'incliner selon des angles plus ou moins ouverts ou fermés. Le jeu du tronc sur les jambes peut être comparé à celui d'une lame de couteau jouant sur son manche; le ressort d'acier qui maintient la lame droite sur le manche représente la puissance des muscles du tronc.



Français (fig. 149). Suédois (fig. 128 A).

Fig. 71. — Mouvements du tronc.

La pureté des lignes suédoises est manifestement plus grande que celle des lignes françaises. La jambe gauche tendue et écartée en fente forme un angle aigu plus pur que l'angle français. On a l'impression que le gymnaste français peine et souffre énormément en inclinant son corps « en éventail gauche », tandis que le gymnaste suédois exécute ce mouvement avec aisance. L'angle de flexion est bien défini par le procédé graphique du dessin pointillé. Celui-ci indique le point de départ du mouvement en position fondamentale secondaire de « fente gauche, invocation » pour arriver en « éventail gauche », sur le point d'appui fixe et rigide qui a été établi par la fente des jambes servant de position fondamentale-base à tout le mouvement.

La position fondamentale est prise tour à tour sur les principaux segments du corps :

1° Sur la *plante des pieds*, dans la position fixe, debout, jambes tendues. Les jambes sont tour à tour rapprochées ou écartées;

2° Sur les *genoux*, dans la position à genoux. Les genoux sont tour à tour rapprochés ou écartés;

3° Sur le *siège*, dans la position assise; soit par terre, soit sur un support : tabouret, banc, poutre, etc., les jambes sont tour à tour rapprochées ou écartées;

4° Sur le *dos*, dans la position couchée par terre;

5° *Suspendu en l'air* par les mains avec point d'appui pris au-dessus de la tête.

Le Règlement français ignore les positions fondamentales : sur les *genoux*, le *siège*, et le *dos*.

Avec l'aide d'agrès très simples, tels que barres, poutres, espaliers, etc., on peut assurer l'immobilisation plus géométrique des segments et agir bien

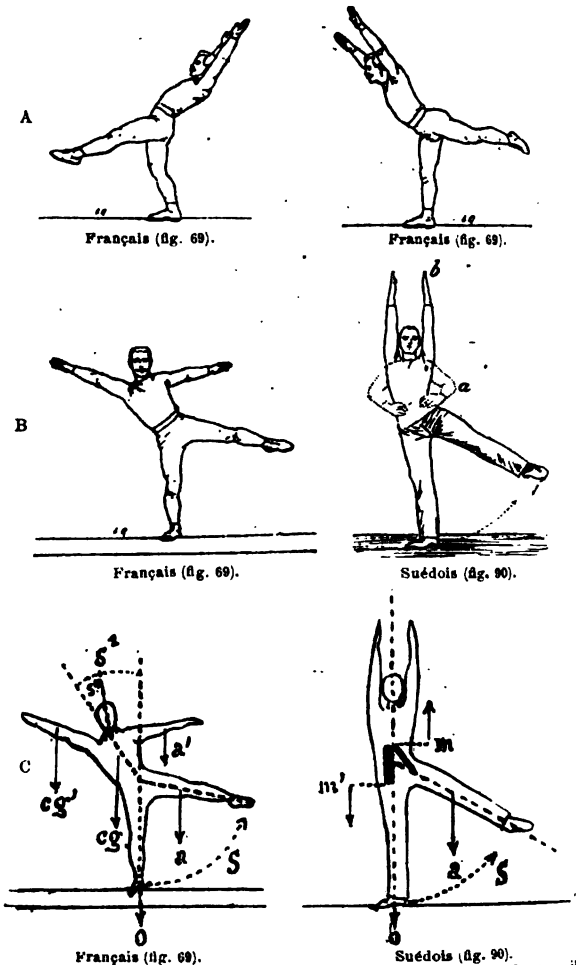


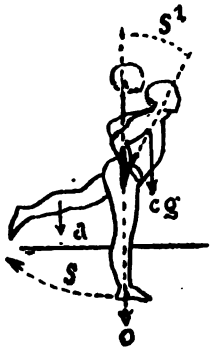
Fig. 72. — Exercice d'équilibre sur la poutre. — Analyse du travail musculaire.

La planche 90 du Manuel suédois est géométriquement établie en vue de l'équilibre du corps à obtenir, en position fondamentale debout par l'action *dynamique* des muscles; la planche 69 du Règlement français est établie sans méthode, l'équilibre du corps est obtenu par l'action *statique* du poids du corps, au centre de gravité qui, en se déplaçant, fait opposition au poids de la jambe soulevée. Le travail musculaire *utile* des muscles fixateurs de la colonne vertébrale est nul, l'équilibre est instable. Le système français est le système d'une balance, le système suédois est le système de l'équilibre rationnellement obtenu par le travail dynamique des muscles, *puissance* opposant sa force à la jambe, *résistance* soulevée, sur un point d'*appui* fixe pris sur le centre de gravité, dans le plan vertical. A la planche 90, le centre de gravité passe en O. Le poids de la jambe soulevée, trouve une force opposée dans le travail dynamique du muscle psoas-iliaque (*m*), *puissance* placée entre le *point d'appui*, la colonne vertébrale, et la *résistance*, la jambe (levier du 3e genre). Mais pour que cette force soit équilibrée géométriquement il faut que le *point d'appui* soit immobilisé dans le plan vertical en O. Cette immobilisation s'obtient par le travail dynamique des muscles du massif lombaire M' qui, prenant leur point d'appui de traction sur le bassin, fixent la colonne vertébrale dans le plan vertical. D'où point d'appui rigide, pour l'action du psoas-iliaque et travail musculaire d'intensité proportionnelle à l'ouverture du sinus de l'angle S formé par la jambe soulevée. Le poids *a* est donc équilibré par le travail musculaire en *m'*. Il n'en est pas de même dans le Règlement français. Le corps abandonne le plan vertical pour se porter dans le sens opposé de la jambe soulevée. Au poids *a* de la jambe soulevée dans l'angle S s'ajoute le poids supplémentaire *a'* du bras tendu horizontalement. Toutes ces *résistances* sont équilibrées par l'action *statique* des poids aux centres de gravité du tronc, de la tête et des bras *cg*, *cg'*. Le corps est placé en équilibre de balance, mais l'action dynamique musculaire est presque nulle. Les muscles du massif lombaire et de la région dorso-lombaire se reposent en raison même de l'inclinaison du corps. Le poids du système d'équilibre contenu dans le sinus S' contrebalance le poids du système contenu dans le sinus S. On sait ce qu'on fait avec le Manuel suédois, on l'ignore complètement avec le Règlement français.

Digitized by Google

mieux ainsi en localisant le travail musculaire par celui des bras de levier mieux réglé.

Des positions multiples annexes découlent des cinq positions fondamentales principales. Toute la science du professeur consiste à connaître d'avance le *pourquoi* mécano-physiologique du mouvement qu'il doit provoquer en partant d'une position fondamentale principale.



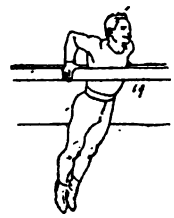
Français (fig. 53).

Fig. 73. — Mouvements combinés des bras et des jambes.

Le Règlement français place dans les mouvements des jambes les figures 51-52-53-54-55, et pour toutes ces figures il recommande de pencher le corps du côté opposé à la jambe soulevée. C'est ainsi que pour la planche 53 il dit textuellement : *Pencher légèrement le corps en avant en portant la jambe en arrière.* C'est tout le contraire qui doit être recommandé. On doit dire : SURTOUT NE PAS PENCHER, MÊME LÉGÈREMENT, *le corps en avant en portant la jambe en arrière.*

On se trouve en présence d'un exercice d'équilibre. On développe les muscles du massif lombaire avec les jambes à condition que le corps reste fixé dans le plan vertical. S'il s'incline dans le sens opposé à la jambe soulevée, le poids, au centre de gravité déplacé, équilibre le poids de la jambe soulevée, le travail est d'ordre *statique* et non *dynamique*, les muscles du tronc se reposent et les muscles de la jambe soulevée *travaillent mal* parce que le *point d'appui* du bras de levier du fémur est instable. La colonne vertébrale n'étant ni fixée ni immobilisée, le bassin ne l'est pas davantage. Le système des forces établi par l'ouverture de l'angle S est contrebalancé en *balance* par le système des forces de l'angle S¹. Le poids du centre de gravité *cg* déplacé hors du plan vertical contrebalance le poids de la jambe *a*. Les muscles de la jambe et surtout ceux du tronc (jambes, bassin, thorax) travailleraient *dynamiquement* si le tronc était fixé dans le plan vertical en O, ce qui n'est pas. Les planches 51-52-53-54-55 sont mauvaises. La recommandation faite de pencher le corps prouve que les rédacteurs techniques ont ignoré le principe essentiel de la méthode de Ling, puisque la valeur de la position fondamentale n'y est même pas soupçonnée.

II. *Force.* — La *force* déployée dans l'exécution dépend de la longueur du bras de levier et du poids supplémentaire ajouté à l'extrémité du bras de levier. La force est augmentée par l'adjonction du poids des haltères des mils, du fusil, etc., ou par la résistance du caoutchouc, du ressort métallique à boudin de certains agrès, dits *opposants*, etc. La force doit être proportionnée au développement de la *puissance* musculaire antagoniste. La valeur du travail mécanique *utile* produit sur les muscles par l'addition d'un poids supplémentaire, haltère, mils, ressort à boudin, caoutchouc, et tous les systèmes dits « opposants » dépend : 1° de la pureté de la forme prise par le corps placé en *position fondamentale* au départ du mouvement. Les segments du corps tendent à prendre automatiquement, selon la loi du moindre effort, des attitudes antagonistes opposant au poids à mouvoir le poids *statique* du segment par le déplacement de son centre de gravité et non l'effort *dynamique* de la contraction musculaire ; cette faute est très fréquente ; 2° de l'ouverture de l'angle fourni par le segment mis en fonction, c'est-à-dire du déplacement en dehors du plan vertical du corps, du centre de gravité du segment lui-même mobilisé. La quantité de *force* à déployer est réglée au *gramme*.



Français (fig. 121).

Fig. 74. — Suspensions et appuis. — Appui tendu.

Les mouvements de suspension se font avec point d'appui variable placé au-dessus de la tête, au niveau des épaules ou au niveau du bassin, c'est-à-dire *au-dessus, au niveau ou au-dessous du centre de gravité du corps.* Cette division a une grande importance dans l'application des mouvements. L'ancienne gymnastique française a été réformée parce qu'elle développait tous les muscles du massif de l'épaule, on a supprimé le trapèze, et les anneaux mais on a conservé les barres parallèles, seulement on en a changé le nom, on les appelle « poutres horizontales ». Les exercices aux parallèles sont des exercices d'équilibre sur les bras. Aucun équilibre ne doit être pratiqué sur les bras, en gymnastique rationnelle, parce que *physiologiquement* l'articulation de l'épaule est une articulation très souple et très peu résistante, sa souplesse assure l'élasticité de la respiration par le jeu plus facile du sommet de la cage thoracique. L'immobiliser en contractant fortement les muscles inspirateurs qui se trouvent placés comme tels au sommet du thorax, c'est diminuer l'amplitude respiratoire. D'autre part le poids du corps suspendu entre deux poutres s'ajoute à l'action des muscles expirateurs placés à la base du thorax, avec point d'appui au bassin et à la colonne vertébrale. Le point d'appui étant pris bien au-dessous du centre de gravité l'équilibre est instable. *Tout l'effort porte sur les muscles inspirateurs.* Il arrive donc que les exercices de suspension, en équilibre sur les bras aux poutres parallèles, recommandés par le règlement français, au lieu de faciliter la respiration par un plus grand développement de l'amplitude thoracique la violentent et la diminuent. Les exercices d'équilibre ne doivent être pratiqués que sur l'articulation du bassin, la seule *physiologiquement* constituée pour l'équilibre, puisqu'elle est à type de *joint universel*, qu'elle est très mobile, et très résistante par l'action même de la pression atmosphérique. L'articulation de l'épaule est à type de *pince*, elle est peu résistante, sa luxation est facilitée par le relâchement de ses faibles ligaments.

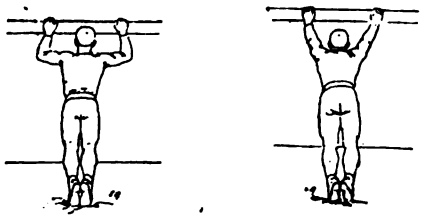
III. *Durée.* — La *durée* de l'exercice doit être réglée au chronomètre et à la *minute;* elle varie d'après l'âge et le degré de l'entraînement. L'intensité du travail musculaire et de la fatigue est en rapport direct avec la durée de l'exercice.

IV. *Rapidité ou rythme du mouvement.* — La *rapidité* dans l'exécution augmente le travail en le précipitant. Il appartient au professeur de proportionner le rythme du mouvement au degré de l'entraînement, à l'amplitude du mouvement exécuté par les bras de levier et surtout à l'action, congestive ou décongestive du mouvement. La circulation sanguine est favorisée par les mouvements à rythme lent. Le rythme est réglé à la *seconde*.

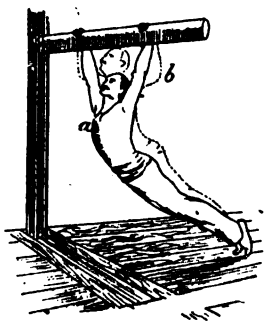
Les mouvements de flexion du corps en avant sont

Digitized by Google

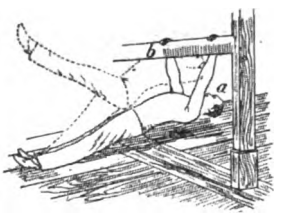
congestifs ou décongestifs de la tête, selon qu'on contracte ou non les muscles du massif lombaire en immobilisant la tête dans le plan vertical du tronc. Une forte ensellure des muscles lombaires doit précéder tout mouvement de flexion du corps en avant. Dans cette attitude rigide du tronc, les mouvements lents décongestionnent la tête, en attirant le sang dans la région lombaire. Cette attitude doit être précédée de trois mouvements préparatoires : 1° *fixation de la tête* dans le plan vertical du tronc par la contraction des scalènes, du splénius



Français (fig. 97).



Suédois (fig. 73).



Suédois (fig. 72).

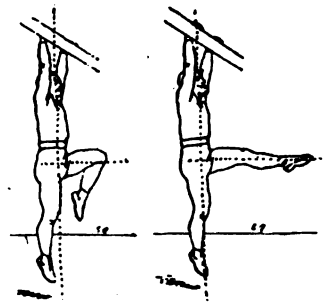
Fig. 75. — Suspensions et appuis. — Appuis inclinés. — Bras fléchis. Bras tendus.

La comparaison de ces planches dit combien l'établissement des dessins a été défectueux dans le Règlement français et soigné dans le Manuel suédois. Le mouvement d'extension du corps avec élévation du tronc à l'aide du massif de l'épaule (pl. 73 du Manuel suédois) et d'élévation combinée du corps et d'une jambe à l'aide d'un massif musculaire (pl. 72 du Manuel suédois) n'empêche pas les Suédois de porter toute leur attention sur le travail des muscles dorso-lombaires dans la position fondamentale de *suspendu-appuyé-invocation* (*a*) pour passer en *ailes appuyées* (*b*) et *suspendu appuyé-appel* (pl. 72 *a*) pour passer en *aile fermée*, *fléau gauche* (pl. 72 *b*).

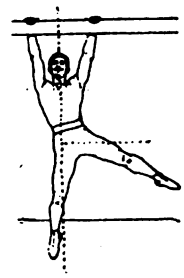
et du faisceau supérieur du trapèze ; 2° *fixation du bord interne des omoplates* le long de la colonne vertébrale par la contraction des rhomboïdes ; 3° *fixation de la colonne vertébrale* sur le bassin par la contraction du massif lombaire provoquant une forte ensellure. Le segment thoraco-abdominal étant ainsi fixé en bloc, on l'incline lentement en avant, comme une lame de couteau jouant sur son manche.

Afin de mettre de l'ordre dans l'exécution des mouvements il est bon de diviser tout mouvement en deux parties : une de *tenue* ou *statique;* une d'*action* ou *dynamique*. La *tenue* est l'attitude d'arrêt prise par un segment du corps avant ou après l'exécution d'un mouvement; l'*action* est l'exécution du mouvement lui-même.

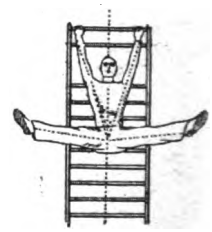
Exemple : dans le soulèvement des bras tendus le long du corps pour les placer en attitude horizontale latérale de « croix » la *tenue* est constituée : 1° par la position des bras tendus en bas *avant* le mouvement à exécuter ; 2° par la position de « croix » *à la fin* du soulèvement du bras. L'*action* est constituée par le passage de la station de bras tendus en bas en



Français (fig. 110).



Français (fig. 112).



Suédois (fig. 68).

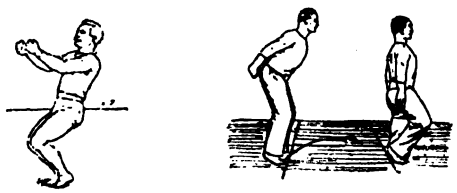
Fig. 76. — Suspensions et appuis. — Suspension allongée.

Dans la suspension allongée du Règlement français, le seul point d'appui est pris par les deux mains, au-dessus de la tête et du centre de gravité du corps. Le corps tombe au hasard, comme il peut, attiré par la loi de la pesanteur. Si dans cette position on veut faire fonctionner les jambes, celles-ci ne trouvent pas dans le bassin le point d'appui rigide puisque la colonne vertébrale n'est pas fixée sur un plan vertical immobile en position fondamentale. Le soulèvement de la jambe produit alors un travail désordonné dans les muscles dorso-lombaires et dans ceux du massif des épaules, car le poids du corps ne suffit pas à immobiliser la colonne vertébrale et le bassin, d'où les attitudes de compensation prises par tous les segments et l'incohérence des lignes des dessins représentant ces mouvements dans le Règlement français. Les Suédois comprennent mieux ces mouvements. Ils placent le sujet en position fondamentale *suspendu, appuyé à l'espalier*, c'est-à-dire au plan vertical d'un mur à échelons. La colonne vertébrale s'étalonne ainsi contre le plan vertical rigide et immobilisé, elle se fixe et s'immobilise elle-même. Les jambes peuvent prendre un point d'appui fixe sur le bassin, le bras de levier du 3e genre qu'elles forment peut entrer alors en fonction géométrique, puisque le point d'appui est fixé. L'instructeur peut corriger les fautes, le mouvement devient facile et la pureté des lignes est géométriquement idéale comme dans la planche 68 où l'axe des bras forme deux plans à angle aigu dont le sommet vient aboutir au point d'intersection des plans latéraux des deux jambes. Les jambes et le corps français abandonnent tous les plans géométriques et les muscles fonctionnent au petit bonheur.

bras tendus en « croix ». Pour l'exécution des mouvements à mains libres et de plain pied, le temps compté pour la tenue et pour l'action peut varier, selon le segment mis en fonction, l'âge, le sexe et l'entraînement, entre 2 et 10 secondes. Si le rythme est, par exemple, fixé à 3 secondes dans le mouvement d'élévation des bras au-dessus de la tête, bras partant de tendus le long du corps en bas pour se tendre au-dessus de la tête en « invocation » en pas-

Digitized by Google

sant par « croix »; le temps que dure le mouvement est de 15 secondes ainsi réparties : 3 secondes pour la *tenue* au départ avant le mouvement d'élévation du bras; 3 secondes pour l'*action*, élévation des bras en « croix »; 3 secondes pour la *tenue* des bras en « croix »; 3 secondes pour l'*action*, élévation des bras en « invocation »; 3 secondes pour la *tenue* en « invocation ». La profondeur du travail musculaire est en raison directe du rythme. Cette lenteur facilite également la correction des faux mouvements; la correction des fautes joue un rôle très important en gymnastique pédagogique et militaire.



Français (fig. 46). Suédois (fig. 145).

Fig. 77. — Positions fondamentales. — Sauts. — Chutes.

En plaçant la chute dans les positions fondamentales les rédacteurs techniques du Règlement français prouvent, plus que par tout autre exemple, qu'ils ont ignoré la valeur exacte de ce terme. Ils ont donc commis une erreur grossière, parce que, toute position fondamentale est forcément une position *de départ* pour un mouvement à exécuter; la chute est au contraire une position *d'arrivée*, le mouvement du saut y est presque fini. Ils ont commis de plus une lourde faute en imposant la chute dans l'attitude penchée en arrière et les bras tendus en avant. Il suffit de comparer les deux planches extraites du règlement français et du manuel suédois pour constater le fait. La loi du moindre effort musculaire a dominé toute la rédaction technique du Règlement français.

V. *Répétition.* — La *répétition* est également un facteur important avec lequel il faut compter pour provoquer ou pour éviter la fatigue. Il faut surtout éviter la fatigue et l'ennui. L'ennui est une fatigue psychique. La répétition porte sur les leçons qu'on peut répéter tous les jours, un jour entre autres, ou deux fois par semaine ; ainsi que sur les mouvements, au cours même de la leçon. La *répétition* est réglée d'après la *quantité* des mouvements.

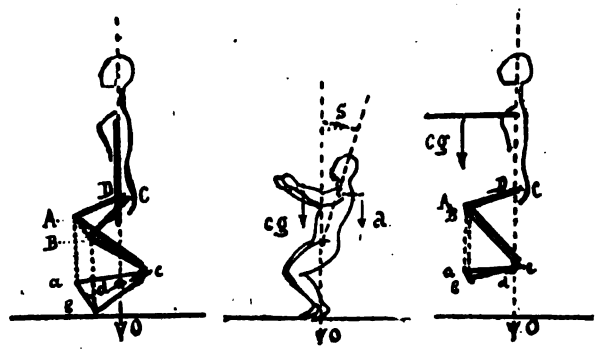
VI. *Combinaison.* — La *combinaison* des *exercices* est établie sur le principe de la division du travail par ordre de valeur du jeu de chaque segment entrant en fonction, sur une position fondamentale-base fixée d'avance : tels, par exemple, les exercices d'équilibre sur le train inférieur. La *combinaison* est réglée d'après la *qualité* des mouvements.

Commandement. — Le plus grand obstacle à la bonne exécution des mouvements d'assouplissement est dans la longueur du commandement. Un bon commandement, pour être bien entendu, bien compris, bien exécuté, doit être bref et d'une émission facile, surtout quand il s'agit d'enfants ou de recrues intellectuellement peu développés. Il faut donc condenser le commandement en un mot très simple, usuel et autant que possible *formant image*. C'est ainsi que les commandements du nouveau Règlement de gymnastique militaire pourraient être avantageusement remplacés par des mots très simples tels que :

APPEL — CROIX, pour : *Élévation horizontale et écartement latéral des bras;* soit *sept* mots condensés en *deux* mots.

Ou encore :

APPEL, pour : *Élever les bras tendus horizontalement.*



Suédois. Français (α). Français (β).

Fig. 78. — Analyse de la chute dans le saut.

A la planche 145 du Manuel suédois, qui représente la station rationnelle de la chute dans le saut les jambes, par l'ouverture des genoux, forment un système géométrique de pyramide dû à la projection de la ligne des genoux sur le sol. La ligne AB qui unit les deux genoux est projetée sur le sol en *ab*, le sommet de l'angle des jambes passe en C, à l'articulation du bassin. Le triangle ABC est donc projeté sur le sol en *abc*, le centre de gravité D du corps passe aux deux tiers supérieurs de l'angle projeté, en d. Le système d'équilibre est stable, grâce à la contraction des muscles de la région dorso-lombaire et surtout du massif lombaire. Dans la planche 46, attitude recommandée par le Règlement français α la réunion des jambes β rétrécit le triangle projeté sur le sol ABC=*abc*, le centre de gravité D passe par le sommet du triangle, en *d*. De plus les bras tendus, en avant opposent leur poids au système, le centre de gravité est déplacé il ne passe plus par le plan vertical O de la planche 145, où les bras sont placés dans ce plan, mais en dehors, d'où appel du tronc en avant et chute. C'est pour éviter cette chute en avant que le Règlement français fait tomber le tronc en arrière pour opposer, par le poids du centre de gravité déplacé, un poids équivalent à celui des bras. Le travail *dynamique* des muscles redresseurs et extenseurs du massif dorso-lombaire est nul. Le déplacement du poids qui porte le sinus S de l'angle de projection du corps α en arrière est contrebalancé *statiquement* par le poids des bras *cg* qui fait opposition à *a*. L'équilibre est instable, grave erreur surtout dans la chute du saut, où l'on doit rester toujours maitre de sa tête, par l'équilibre *stable* du tronc placé en station verticale, car on ignore comment on pourra se redresser sans tomber.

CROIX — PALMAIRE CIEL, pour : *les écarter latéralement, paume de la main en dessus.*

TENDU, pour : *les abaisser dans le rang.*

Soit *dix-neuf* mots condensés en *cinq*.

Il suffit de posséder une fois pour toutes une bonne légende des termes, d'ailleurs facile à retenir, pour posséder aussitôt la clé d'un bon commandement.

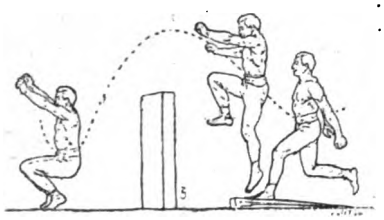
Ces légendes, je les ai établies dans mon *Précis de gymnastique rationnelle* (1).

(1) Philippe Tissié, *Précis de gymnastique rationnelle de plain pied, à mains libres, accompagné de mouvements d'assouplissements.* Imprimerie Garet. Pau, 1903.

Digitized by Google

Le professeur doit préparer sa leçon au moyen de tableaux synoptiques et ne rien laisser à l'improvisation. Ces tableaux doivent être établis tous les trimestres avec quelques modifications mensuelles pour les détails.

Grâce à la division du travail par région musculaire et par l'effort à produire, l'officier instructeur possède une échelle graduée à plusieurs échelons, chacun d'eux gradué lui-même. Sept échelons constitués par les sept divisions des régions topographiques de gymnastique citées plus haut; cinq échelons pour la division de l'effort : 1° La *position fon-*



Français (fig. 160).

Fig. 79. — Sauts en hauteur.

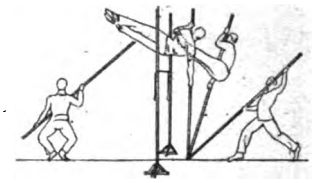
Le saut français d'obstacle, avec élan, se pratique au moyen du tremplin rigide ou élastique ; le saut suédois se pratique sans tremplin. L'élan est mal indiqué dans le Règlement français, bien défini dans le Manuel suédois, ainsi que les positions intermédiaires. L'attitude de

Suédois (fig. 146).

la chute donne une ligne plus pure chez les Suédois que chez les Français. Les bras sont tendus en bas, le buste est droit et les genoux sont écartés, dans le saut français les genoux sont serrés et les bras tendus en avant d'où provocation à la chute en avant. Les Suédois sont d'excellents sauteurs parce que les muscles du massif lombaire sont très entraînés par une gymnastique rationnelle qui s'adresse surtout aux muscles extenseurs de la région postérieure du tronc.

damentale graduée d'après le *point d'appui;* la *force*, graduée en *grammes* avec le poids à soulever, la *durée* du mouvement graduée en *minutes;* la *rapidité* du mouvement graduée en *secondes:* la *répétition* du mouvement graduée d'après la *quantité* des mouvements, la *combinaison* graduée d'après la *qualité* des mouvements.

Chacune des cinq positions fondamentales-base donne naissance à des positions fondamentales secondaires qui servent à leur tour de point d'appui aux bras de leviers; ces points d'appui sont géométriquement définis d'avance. Ainsi s'établit scientifiquement la division du travail musculaire. On peut alors agir sûrement, *qualitativement* et *quantitativement*, sur le muscle *puissance*, agissant sur la *résistance* du segment à mouvoir, résistance qui peut être augmentée par l'adjonction de poids supplémentaires, haltères, mils, etc., mais *puissance* et *résistance* n'ont de valeur réciproque que par la valeur même du *point d'appui*. *Soixante-dix-sept* positions fondamentales secondaires sont produites par les cinq positions fondamentales-base. La position *debout* donne *trente-deux* positions secondaires; la position *à genoux* en donne *dix;* la position *assis*, *dix-sept;* la position *couché*, *neuf;* la position *suspendu*, *neuf*.



Suédois (fig. 168 B).

Fig. 80. — Saut à la perche.

Ce saut n'est pas dessiné dans le Règlement français. On peut constater quelle importance accordent les Suédois à la pureté des lignes géométriques dans le saut à la perche et surtout à la façon de tomber, le buste vertical, les genoux écartés, la poitrine développée par la position des bras tenant la perche.

Les rédacteurs du nouveau Règlement ont omis de citer ces divisions capitales sans lesquelles tout enseignement physique est frappé d'impuissance parce que la méthode lui fait défaut. Ils ont côtoyé la question sans l'aborder; l'ont-ils bien comprise?

Suédois (fig. 190).

Fig. 81. — Lutte.

Même dans les jeux et les sports, le *Manuel* suédois s'applique à développer les muscles dorso-lombaires du corps. La première position prise par les lutteurs, tracée au pointillé (pl. 190) est en *feste droite*, *éventail droit*, *croix*. Cette attitude ne peut être conservée fixe qu'à la condition de creuser fortement les reins, les deux lutteurs se saisissent à bras le corps, mais ici encore ce sont surtout les muscles de la région dorso-lombaire qui travaillent.

« La valeur moyenne d'un contingent, dit le Règlement, au point de vue physique, étant essentiellement variable suivant les régions de recrutement, il n'est pas possible d'adopter une progression méthodique uniforme qui, par suite des conditions particulières d'installations des corps et des circonstances climatériques, ne pourrait s'appliquer à tous les cas. Le règlement comprend à dessein un grand nombre d'exercices pour permettre aux instructeurs de choisir ceux qui leur paraissent répondre aux besoins de l'instruction, sous la réserve cependant de respecter le plan de l'enseignement de manière qu'il devienne complet et utile. »

Digitized by Google

J'ai établi plus haut que le grand nombre d'exercices représentés par 347 figures se réduit à 123 mouvements utiles : les autres sont mauvais ou inutiles au point de vue de la gymnastique rationnelle.

Un bon Règlement scientifiquement établi n'aurait jamais dit : *qui leur paraissent répondre*, mais bien *qui répondent*. La vérité est ou n'est pas, dès qu'elle *paraît être* la vérité, elle n'est plus la vérité. Une équation algébrique ne *paraît* pas, elle *est*. Le mouvement physique doit être traité comme une équation puisqu'il est basé sur la science mécano-physiologique des bras de levier.

La valeur moyenne variable d'un contingent n'a pas à entrer en ligne de compte vis-à-vis des principes scientifiques. Autant vaut-il dire que le champ de la science humaine est si vaste et d'une valeur variable telle, par ses contingences mêmes, qu'il est impossible d'y pénétrer avec le concours d'une méthode, et qu'il vaut mieux alors laisser chaque explorateur scientifique libre du jeu de ses improvisations. Et puis, il n'y a pas qu'en France où les contingents diffèrent entre eux dans leur valeur moyenne, ils diffèrent dans tous les pays : je ne sache pas qu'en Suède, il en soit autrement, et pourtant tous les hommes sont soumis au même règlement des exercices. Pour ce qui est du grand nombre des exercices mentionnés dans le Règlement, je suis au regret de constater qu'il se réduit à un fort petit nombre de mouvements parce que les positions fondamentales ont été restreintes à deux : *debout* et *suspendu*, et qu'on n'a pas su en extraire les *trente-deux* positions pour *debout* et les *neuf* pour *suspendu*, ce qui aurait donné *quarante-deux* positions fondamentales secondaires qu'on ne trouve pas dans le Règlement. Le défaut de méthode a conduit les rédacteurs techniques à imposer aux bras le maximum de travail alors que très sincèrement ils poursuivaient le plus grand entraînement des muscles des « jambes, du bassin et du thorax ».

Les commandements sont longs ; il y avait tout avantage à les condenser en quelques mots simples, faisant image. Les résultats pratiques que j'ai obtenus très rapidement par ce procédé synthétique à la caserne Bernadotte, à Pau, qui me fut ouverte pour l'instruction des élèves caporaux par le très distingué colonel Rochet (1), sont très probants. Il y aurait avantage à adopter un formulaire très concis, surtout au moment où le service restreint met dans l'obligation d'aller vite en besogne. La gymnastique, comme toute science exacte, doit posséder ses formules. Il y a intérêt à ce qu'elles soient aussi précises et aussi simples que possible. J'ai établi ces formules dans mon *Précis de gymnastique rationnelle*.

Les corrections des fautes les plus fréquemment commises dans l'exécution des mouvements ne sont pas mentionnées dans le Règlement. Comment, dès lors, l'instructeur peut-il les corriger s'il ignore l'importance de la faute commise ? Mais cela demande un enseignement théorique et pratique qui n'existe pas encore en France. Le Manuel suédois consacre de longs paragraphes à la correction des fautes, à la suite de chaque explication et application des mouvements. Le maître le moins instruit n'a qu'à ouvrir le Manuel à la page indiquée pour y trouver aussitôt toutes les indications utiles. Prenons, par exemple, le saut au moment de la chute en flexion sur les jambes écartées ; les fautes commises le plus fréquemment sont : « 1° Le buste vacille et ne reste pas fixé dans la verticale ; 2° les talons s'abaissent ; 3° les genoux ne sont pas suffisamment entr'ouverts ; 4° le menton est trop projeté en avant ; 5° le massif fessier est trop projeté en arrière, ce qui force le buste à tomber en avant au lieu de rentrer fixé dans le plan vertical. » Ainsi chaque mouvement et chaque attitude sont analysés et critiqués dans ce magnifique Manuel, véritable monument élevé à la gymnastique de Ling par la nation suédoise et surtout par son roi, S. M. Oscar II, qui a voulu mener à bien cette grande œuvre nationale. Son aïeul, Bernadotte, y a attaché son nom en devinant Ling et en le protégeant contre ses adversaires, qui furent nombreux. Ling avait coutume de dire que son système ne serait complet que le jour où la France l'adopterait et y ajouterait sa part de génie. Cette part, la France l'ajoutera en introduisant dans la méthode mécano-physiologique suédoise toute la partie psycho-dynamique qui lui fait défaut. Et cela s'accomplira par l'introduction de la psychologie des jeux et des sports, révélateurs de caractères.

Les mouvements d'ensemble ont été supprimés sous prétexte que les « exercices n'étant que des moyens, d'un emploi variable, suivant les circonstances, c'est l'effort produit par chaque homme, plutôt que le succès, qu'il convient d'encourager... En aucun cas, les résultats de l'instruction ne doivent être constatés par l'exécution d'exercices d'ensemble (p. 14). » Voilà assurément d'excellentes paroles ; mais pourquoi avoir supprimé tous les mouvements collectifs de gymnastique d'ensemble ? Ce n'est qu'en groupant une compagnie et en la faisant manœuvrer, après avoir instruit chaque unité individuellement, qu'on peut se rendre compte des résultats acquis par l'ensemble. L'ancien système sacrifiait l'unité à la masse ; il était désastreux et tout en parade. On a bien fait de l'abolir ; mais j'estime qu'on est allé trop loin en supprimant du même

(1) Philippe Tissié, *la Gymnastique rationnelle et les Sports dans l'armée. Rapport au colonel du 18e régiment d'Infanterie, à Pau.* Paris, Henri Charles-Lavauzelle, 1903.

Digitized by Google

coup tous les mouvements collectifs. A l'arrivée au corps, chaque recrue est prise à part; on l'instruit individuellement à la marche, à la manœuvre du fusil, etc.; puis l'unité est encadrée dans le peloton, dans la compagnie, dans le bataillon et dans le régiment; les mouvements deviennent rapidement collectifs. Pourquoi ne pas agir de même avec les exercices d'assouplissement en gymnastique? Nos maîtres, les Suédois, agissent ainsi. Imitons-les.

Ce n'est pas aux manœuvres qu'on constatera la valeur exacte de la gymnastique de développement, parce que les manœuvres appartiennent au sport et que, pour bien juger, il faut se placer sur le terrain même de l'acte à juger. Or la gymnastique de développement emploie des procédés différents des sports. Il faut donc la juger avec ses propres procédés.

Il y a nécessité pour nous à posséder la traduction française du Manuel de gymnastique suédois; en y ajoutant les jeux et leurs règles en même temps que quelques données de psycho-dynamie, nous aurons ainsi un Manuel excellent, établi *ne varietur*. Nous pouvons bien accepter ce Manuel du Suédois Ling sans fausse pudeur nationaliste puisque notre gymnastique « dite française » n'est que la gymnastique allemande du Prussien Jahn, introduite en France par l'Espagnol Amoros et vulgarisée par le Suisse Clias! La gymnastique suédoise possède au moins une origine française puisqu'elle nous vient de Bernadotte, collaborateur royal de l'œuvre géniale de Ling!

Tableau synoptique d'un cours de gymnastique masculine. Progression quantitative et qualitative des mouvements à faire exécuter d'après l'âge et le degré de l'entraînement.

Progression et nombre des mouvements par région.					
Age par années	7 à 10	10 à 14	14 à 18	18 à 24	24 à 35
Rythme du mouvement en secondes	2″	3″	4″	5″	6″
Durée minima d'une leçon complète en minutes	10′ à 20′	20′ à 40′	30′ à 50′	40′ à 60′	60 et au-dessus.
I. Bras et abdomen région antérieure	8	10	16	18	22
II. Régions dorso-lombaire et abdomino-lombaire alternativement	12	17	20	24	36
III. Régions latérales du tronc	8	8	10	15	18
IV. Jambes et bras en action combinée	4	6	8	14	18
V. Généralisation des mouvements par équilibre sur les pieds	8	12	16	24	26
VI. Mouvements provoquant l'essoufflement par:					
Sauts en hauteur. Nombre	2	3	4	5	6
Sauts en hauteur. Hauteur	0m,20 à 0m,30	0m,30 à 0m,60	0m,60 à 0m,90	0m,90 à 1m	1m et au-dessus.
Sauts en longueur. Nombre	2	3	4	5	6
Sauts en longueur. Longueur	1m à 1m,50	1m,50 à 3m	3m à 4m,50	4m,50 à 5m	5m et au-dessus.
Sauts en largeur de côté. Nombre	2	3	4	5	6
Course plate au pas gymnastique. Distance	30m	50m	80m	100m	150m
Course avec obstacles au pas gymnastique. Distance	30m	50m	80m	100m	150m
Course avec obstacles au pas gymnastique. Nombre d'obstacles à franchir	3	5	8	10	15
Course avec obstacles au pas gymnastique. Hauteur des obstacles à franchir	0m,20 à 0m,30	0m,30 à 0m,40	0m,40 à 0m,70	0m,70 à 1m	1m et au-dessus.
VII. Action sédative sur l'essoufflement et sur les battements du cœur	4	8	8	10	12
Totaux des mouvements d'assouplissements	50	70	90	120	150
Durée approximative du premier tour d'une leçon, sans arrêt dans l'exécution des mouvements	5′	10′	15′	25′	35′

Allons donc bien vite et tout directement à la source, sans nous amuser à capter, par-ci par-là, au courant du fleuve, quelques maigres filets d'eau.

Voici quelques figures extraites des deux Manuels français et suédois. Elles contribueront à mieux fixer les idées au point de vue des critiques que j'ai cru devoir adresser au Règlement français.

La critique n'est féconde qu'autant qu'elle permet d'approcher de plus près la vérité. Comme contribution à cette recherche, je publie à la suite un tableau synoptique que j'extrais de mon *Précis de gymnastique rationnelle de plain pied et à mains libres*.

PHILIPPE TISSIÉ.

(*A suivre.*)

901.

HISTOIRE DES SCIENCES

Les empoisonneurs de puits et de fontaines au Moyen Age (1).

Dans les environs de la fête de Saint-Jean de l'année 1321, tandis que le roi de France visitait le Poitou, le bruit courut que dans l'Aquitaine les puits et les fon-

(1) MM. Cabanès et L. Nass vont publier, chez l'éditeur Plon, un très curieux ouvrage : *Poisons et Sortilèges*, dont ils veulent bien nous communiquer l'extrait ci-dessus. C'est un des chapitres les plus ignorés de l'histoire du Moyen Age et l'une des légendes qui ont donné lieu aux fables les plus absurdes.

Digitized by Google

taines étaient ou allaient être empoisonnés par les lépreux. Plusieurs d'entre eux avaient déjà été brûlés pour ce crime, et ils avaient confessé, en subissant leur supplice, qu'ils l'avaient commis pour détruire, grâce au poison, le plus grand nombre possible de chrétiens, ou pour les rendre lépreux comme eux.

Ils avaient conçu, disait-on, le projet de répandre leurs maléfices par toute la France et l'Allemagne. Ce qui semblait confirmer la vérité de ces bruits, c'est que, vers le même temps, le seigneur de Parthenay avait écrit au roi pour lui transmettre les aveux d'un lépreux de grand renom, qu'il avait fait saisir sur ses terres. Celui-ci avait avoué qu'il avait été entraîné à commettre son crime par un juif, qui, en lui délivrant le poison, lui aurait, en même temps, donné dix livres, lui en promettant bien davantage pour gagner à sa cause les autres lépreux (1).

Il avait, en outre, dénoncé la composition du poison qu'il employait : une horrible mixture de sang humain et d'urine, et de trois herbes dont il ne savait ou ne voulait révéler le nom. On y plaçait, disait-il, le corps du Christ — sans doute une sorte d'hostie — et quand le tout était suffisamment desséché, on le broyait et on le pulvérisait. On l'enfermait ensuite dans des sachets liés avec un objet de poids: afin qu'ils pussent tomber au fond des puits et des sources dans lesquels on les projetait.

La justice était parvenue à saisir un de ces nouets, qu'une lépreuse, qui redoutait d'être prise, avait laissé tomber à terre. On en avait rompu le lien et on y avait découvert : une tête de couleuvre, les pieds d'un crapaud, et quelque chose ressemblant à des cheveux de femme, enduits d'un liquide noir et d'une odeur repoussante. On avait exposé le mélange au feu, qui n'avait exercé sur lui aucune action : c'était une preuve, selon les idées du temps, que c'était un poison des plus redoutables.

A cette nouvelle, le roi retourna précipitamment en France, et fit répandre par tout le royaume des instructions pour qu'on emprisonnât tous les lépreux, en attendant que la justice eût décidé de leur sort.

On se livra à force conjectures pour expliquer le mobile d'un si horrible forfait. L'opinion la plus accréditée fut que c'était une vengeance du roi de Grenade, dépité d'avoir été vaincu à plusieurs reprises par les chrétiens, et surtout par l'oncle du roi de Castille. On ajoutait que, dans son impuissance à remporter un succès par les armes, il avait eu recours à la ruse pour réaliser son dessein. Il s'était, prétendait-on, abouché avec des juifs, leur promettant de fortes sommes d'argent, s'ils parvenaient, pas quelque maléfice, à trouver un moyen d'exterminer les chrétiens.

(1) Nous suivons pas à pas le récit imagé et qui semble de tous points véridique, d'un des chroniqueurs de l'époque, Guillaume de Nangis, dont nous avons consulté les deux principales éditions, celle de Guizot et celle de Géraud (1825 et 1844).

Les juifs avaient accepté le marché, mais s'étaient récusés comme agents d'exécution, parce qu'ils étaient suspects aux chrétiens. Ceux-ci devaient moins se défier des lépreux, qui étaient avec eux en rapports constants, et qui pourraient, sans éveiller les soupçons, jeter du poison dans les puits et fontaines.

Les juifs avaient donc rassemblé les plus notables des lépreux et leur avaient fait part de leur criminel projet. Ils étaient arrivés à leur persuader d'abjurer la foi catholique, grâce à leurs suggestions perfides, et aussi, selon l'expression d'un naïf chroniqueur, grâce à l'intervention du Diable. « Ce qui est terrible à entendre, poursuit-il, après avoir broyé et passé au crible (*cribrato*) le corps du Christ, ils l'introduisaient dans ces poisons mortels, et consentaient à les répandre dans tous les pays de la chrétienté. »

Dans ce but, les principaux d'entre eux tinrent quatre espèces d'assemblées générales, où chaque ladrerie de quelque importance avait envoyé un délégué. Ceux qui étaient à la tête du mouvement firent entendre aux autres que leur maladie les rendait vils et abjects aux yeux des chrétiens, et que, s'ils parvenaient à faire disparaître ces derniers, ou à les rendre lépreux comme eux-mêmes, ils ne seraient plus l'objet de leur mépris.

Cette proposition rencontra une approbation générale. Chacun promit de s'employer à la faire aboutir. Bon nombre avaient été, du reste, séduits par de fallacieuses promesses de royaumes, de comtés, et d'autres biens temporels, et cette perspective acheva de vaincre les dernières hésitations.

Aussitôt qu'il eut connaissance du complot, le roi rendit un édit, portant que les coupables seraient livrés aux flammes et leurs complices enfermés pour le restant de leurs jours dans les ladreries.

Si quelque lépreuse coupable était reconnue enceinte, on devait surseoir à son supplice jusqu'à ce qu'elle eût accouché.

D'autre part, on brûlait quelques juifs dans différents pays, principalement dans l'Aquitaine.

Dans le baillage de Tours, au château de Chinon, appartenant au roi, on creusa une immense fosse; un grand feu y fut allumé, et, dans la même journée, on livra aux flammes cent soixante juifs de l'un et l'autre sexe. « Beaucoup d'entre eux, hommes et femmes, chantaient comme s'ils eussent été invités à une noce, sautaient dans la fosse; beaucoup de femmes veuves firent jeter dans le feu leurs propres enfants, de peur qu'ils ne leur fussent enlevés pour être baptisés par les chrétiens et les nobles, présents à ce supplice. »

A Paris, ceux qui furent reconnus coupables furent également brûlés; les autres, condamnés à un exil perpétuel. On laissa vivre les plus riches et ceux qui passaient pour l'être, pour avoir le temps de connaître le montant de leurs créances, afin que le fisc pût en poursuivre le recouvrement à son profit. Cette opération rap-

Digitized by Google

porta, dit-on, à la couronne pas moins de cent cinquante mille livres.

Dans le même temps se passait à Vitry un fait qui mérite d'être rapporté. Près de quarante juifs, emprisonnés pour le crime dont il vient d'être question, appréhendant d'être suppliciés par la main d'hommes « incirconcis », décidèrent que l'un d'eux égorgerait tous les autres.

Tous furent d'avis que cette mission devait échoir à l'un de ceux que son âge et sa bonté désignaient plus particulièrement. Mais celui-ci n'y voulut consentir qu'à la condition qu'il lui serait adjoint un jeune homme. La proposition fut acceptée, et les deux bourreaux improvisé tuèrent à tour de rôle tous leurs compagnons.

Quand fut venu le moment où ils restaient tous deux seuls, ils se disputèrent pour savoir lequel des deux tuerait l'autre. Le vieillard exigeait que le jeune homme le massacrât, et le jeune homme voulait, de son côté, recevoir la mort de son aîné! Le jeune homme finit par céder aux prières et supplications du vieillard. Puis, se voyant seul survivant de cette hétacombe, il dépouilla tous les cadavres de l'or et de l'argent qu'ils avaient sur eux, et fabriquant une corde avec des haillons, il essaya de s'évader en se laissant glisser le long de la tour. Mais la corde étant trop petite, il tomba d'une assez grande hauteur, et alourdi par le poids de l'or dont il avait gonflé ses poches, il se fractura la jambe.

Remis à la justice, il confessa le crime qu'il avait commis, et fut pendu avec les cadavres de ses coreligionnaires.

***

Pendant plus d'un demi-siècle (1) on n'entend plus parler de ces prétendus empoisonnements des sources et des puits.

Ce n'est qu'en 1390 qu'on en retrouve trace dans l'histoire.

Le 22 juillet (1390) comparaissait, devant le prévôt du Châtelet, son lieutenant, et un conseiller du roi au Parlement, tous trois siégeant à l'abbaye Saint-Germain-des-Prés, un ermite, du nom de Jehan le Porchier, arrêté pour avoir dit qu'il était venu quelque temps auparavant à Paris, dans le dessein d'empoisonner le roi.

Cet ermite était porteur d'une tasse, dans laquelle se trouvait une petite boîte en bois, contenant des herbes. Parmi ces herbes, au dire du moine, il y en avait « pour guarir des poux »; une autre qui guérissait du « mal d'avertin ». Mais un « herbier », c'est-à-dire un herboriste expert, ayant été appelé à les examiner, constata, dans son rapport, que c'étaient de tout autres plantes : il reconnut, entre autres, une feuille de *Jacia nigra*, une de plantain rond (en latin *Plantago minor*) et quatre de lasseron (ce qu'on nomme aujourd'hui du laiteron, à moins que ce ne fût de la pimprenelle). La feuille de jacia nigra serait d'après certains commentateurs de la centaurée jacée, que beaucoup d'anciens auteurs ont confondue avec l'ellébore; ce qui lui a fait attribuer à tort des propriétés malfaisantes.

La déposition de l'herbier mettait l'ermite en mauvaise posture. Ce fut pis encore quand un épicier de la rue Saint-Denis, natif d'Estrépigny, vint donner sur le détenu les plus mauvais renseignements de moralité. L'ermite était, disait-il, de « mauvaise vie et renommée »; il avait longtemps vécu avec une « fille de pêcheur », et il passait pour un larron de grand chemin. L'ermite, interpellé, reconnut qu'en effet il avait vécu avec une maîtresse dont il avait eu plusieurs enfants; mais que, depuis lors, il s'était marié, et que sa femme vivait d'aumônes. Quant à lui, il s'était rendu à divers pèlerinages; et c'est au cours de l'un d'eux qu'il avait rencontré un ermite de Roussillon, qui l'avait engagé à cueillir avec lui certaines herbes, pour les vendre à Paris et en faire de la poudre à l'effet d'empoisonner le roi et M. de Touraine.

Les deux ermites devaient se retrouver à Paris avec un troisième religieux, l'ermite de Béthinie.

En présence des aveux incomplets et sur certains points contradictoires de Jehan le Porchier, le tribunal décida qu'il serait mis à la question. Conformément à la sentence, l'ermite fut dépouillé, « mis lié par les mains à la question ». Sur sa promesse qu'il était maintenant disposé à tout confesser, il fut délivré de ses liens.

Il s'accusa d'avoir commis de nombreux méfaits: d'avoir volé et assommé ceux qui lui résistaient; trafiqué de marchandises dérobées; d'avoir même assassiné quand l'occasion s'en était présentée; mais persista à nier qu'il eût fait usage des herbes trouvées sur lui.

De nouveau soumis à la question, il affirma n'avoir dit que la vérité et rien célé de ce qu'il savait.

Toutes « ces variations, dénégations et confessions » perdirent l'accusé. Le prévôt et ses conseillers, après en avoir délibéré, furent d'avis qu'on avait affaire à un larron et meurtrier de première force, et que, comme tel, on le devait exécuter, c'est-à-dire le pendre haut et court. Malgré l'opinion contraire de quelques juges, la majorité se prononça pour l'exécution immédiate de la sentence, qui eut lieu le 6 juillet suivant (1).

Le 5 septembre de la même année, c'était le tour d'un sieur Regnaut de Poilly, dit Grosse C**, détenu au Châtelet, inculpé d'avoir jeté des poisons dans plusieurs puits ou fontaines, et d'en avoir remis à un certain nombre de personnes dans le même but.

(1) Les Chroniques de Metz rapportent toutefois, en 1336, une exécution d'empoisonneurs qui peut bien n'être qu'une erreur judiciaire. « En 1536, furent ars certains bigots, en nombre de sept, qui jetaient dans les puits des venins et sorceries pour empoisonner les eaux. »

(1) Cf. le *Registre criminel du Châtelet*, par Duples-Agier, t. I (Paris, Lebrun, 1861).

Digitized by Google

Regnaut était un pauvre diable de charretier, gagnant sa vie comme il le pouvait, et par suite à la merci de quiconque lui en offrait le moyen. Interrogé par les magistrats, il raconta qu'il était au champ du Lendit quand deux hommes qu'il n'avait jamais vus ni connus vinrent à lui, demandant à lui parler en particulier. « Vous êtes un pauvre homme, lui avaient-ils dit, faites ce que nous vous commanderons, et nous vous ferons riche. »

Ce que promit le bonhomme, sans vouloir en apprendre davantage.

Le lendemain, comme il se dirigeait vers les Cordelières de Saint-Marcel, pour y chercher son gagne-pain, deux « compagnons » passent à ses côtés et le saluent sans mot dire ; il les retrouve tous deux le même jour, devant le parvis Notre-Dame.

Le lundi avant la Saint-Jean, Regnaut, avec un aveugle de sa connaissance, se rend au village de Saint-Ladre, aux environs de Paris, et se poste sur la chaussée pour demander des aumônes aux passants. Bientôt s'arrêtent devant eux deux hommes, dont l'un dit à Regnaut qu'il ne manque pas d'aller le lundi après le Lendit, place Maubert, à l'hôtel du Plat d'étain, « près d'une maison où l'on vend servoix » (cervoise ou bière), c'est-à-dire près d'une taverne où les deux compagnons étaient logés.

Au jour dit, Regnaut se rend à l'endroit indiqué, mais trouve ces derniers déjà sortis de leur hôtel et se dirigeant vers le carrefour Saint-Séverin. Ceux-ci lui recommandent de revenir le lendemain, qu'il les trouverait chez eux.

Ils étaient encore couchés quand notre homme se présenta à l'hôtel ; on le fait attendre, les personnes qu'il a demandées ne devant pas tarder à sortir.

Quand nos hommes aperçoivent le charretier, ils lui enjoignent de les suivre. Ils prennent par la rue de Bièvre, la place Maubert, et descendent vers la Seine. Tous trois se rejoignent. Quand ils furent réunis, les deux compagnons montrent à Regnaut deux étuis de cuir, « l'un rond et gros comme une grosse boule, et l'autre plat comme une grande tablette ». Ils les ouvrent et le charretier constate qu'ils étaient remplis d'une poudre tirant sur la couleur du poivre. Ils n'en disent pas davantage ce matin-là, se promettant de se revoir dans la même journée.

Dans l'après-midi, nos conjurés se retrouvent dans un endroit écarté. Là ils remettent au charretier un petit sachet de toile, qui contenait cinq francs « en blancs de quatre deniers parisis par pièce », à s'en rapporter à leur propre déclaration, car Regnaut prit la bourse sans vérifier son contenu.

Les compagnons avaient ajouté que les sachets contenaient une poudre que le charretier n'aurait qu'à répandre sur son chemin dans tous les puits et fontaines qu'il rencontrerait, et qu'il pourrait donner à qui bon lui semblerait. Il devait également en délivrer à quiconque se chargerait de la projeter dans les puits, en même temps qu'il prendrait la somme qui était remise pour le récompenser de sa peine.

Comme il demandait de quelle nature était la substance contenue dans le sachet, il lui avait été répondu qu'il n'en avait que faire ; que c'était « de la mauvaise viande » et que celui qui en mangerait ou en userait ne s'en trouverait pas très bien.

Mais notre homme était impatient d'avoir la clef du mystère. Arrivé en rase campagne, et ne se voyant pas surveillé, il ouvrit la petite bourse et y trouva les cinq francs promis ; et, avec la monnaie étaient deux nouets de drap, liés avec du fil, chaque nouet gros comme environ une noix et assez dur.

Il y découvrit, en outre, « vingt choses de drapeau (*sic*) rons, longs et gros comme la moitié d'un doy d'un homme ou plus, fais en la façon d'un doytier à quoy les orfèvres mettent leurs anneaux ». Il n'avait pas regardé ce que contenaient les nouets ; comme on lui avait dit que c'était » de la mauvaise viande », il présuma que ce devait être du poison.

Ces constatations faites, et après avoir compté à nouveau son argent, le charretier poursuit son chemin.

Il passe une nuit à Gallardon et arrive à Chartres au coucher du soleil. En dehors de la ville, il avait rencontré dans une « ruelle, enclavée entre des vignes, un « compagnon », tout seul, qu'il connaissait déjà pour l'avoir vu quelque part. Le nouveau venu ne portait pas autre chose qu'un bâton à la main.

Après s'être salués, ce dernier demande à l'autre s'il a de l'argent. Le charretier répond qu'il n'en saurait rien faire, et, qu'en aurait-il, il se garderait de le donner à son interlocuteur ; à moins toutefois qu'il ne consentît à faire ce qu'il allait lui demander :

« — Qu'à cela ne tienne, répond l'autre, je t'écoute. »

Le charretier dit alors au compagnon qu'on lui a remis du poison pour le projeter dans les puits et les fontaines, et que s'il voulait l'aider dans sa besogne, il y avait de l'argent à gagner. Sur le consentement de son compagnon, Regnaut lui donnait douze sols parisis en même temps qu'il lui remettait six nouets.

Tandis que Regnaut rentre coucher en ville, l'autre poursuit sa route. Depuis lors, le charretier prétend ne l'avoir revu. Il était, dit-il, assez haut de taille, âgé d'environ quarante ans, et avait la barbe « façonnée et aguë », noire et petits cheveux. Son visage était maigre, brun, son nez assez long et agu, c'est-à-dire aquilin. Il parlait bien et sa langue se rapprochait du français. Il était vêtu d'une « cotte hardie, longue jusqu'aux genoulx, nouée par devant jusques au-dessus du nombril » ; elle était de drap gris brun et doublée en dedans d'une vieille cotte ; de quelle couleur, il ne s'en souvenait plus. Il n'avait « aumusse ne chappiau », mais un « chapperon de drap de marbre brun » noué sous la gorge. « Il était chaussé d'unes chausses pareilles au chaperon » et d'un soulier à

Digitized by Google

bouclettes, sans découpures, et à poulaine assez grande.

Le signalement ne pouvait être plus exactement donné, mais la police de tous les temps a eu le symbolique bandeau sur les yeux; elle cherche, mais ne trouve pas. Dans l'affaire qui nous occupe, elle avait pourtant un auxiliaire précieux; c'était le prévenu lui-même, qui, dans son interrogatoire, ne néglige vraiment aucune information de nature à intéresser ses juges.

Ainsi il donne une description très exacte de toutes les personnes à qui il a remis du poison, avec un luxe de détails qui font aujourd'hui sourire, mais qui n'en constituaient pas moins de précieux indices pour la justice.

Ici il s'abouche avec un homme au visage rond, assez court, au nez rond; parlant bon français; vêtu d'un vieux manteau brun et « d'une vieille cotte de pers dessoulz »; manteau et cotte faits de pièces et de morceaux, « de plusieurs et diverses couleurs ». Ce sujet, le mauvais sujet, pourrions-nous dire, était coiffé d'un chaperon, « qui ne valait pas deux deniers ».

Le gaillard était avec une femme assez grande paraissant âgée d'une quarantaine d'années et vêtue d'une vieille robe, « plagne de paleteaux de plusieurs et diverses couleurs ». Ses cheveux n'avaient pas de tresses; sa tête était enveloppée d'un « vielz drapiau », une sorte de marmotte probablement.

Après avoir quitté Chartres, Regnaut s'était rendu à une fête du voisinage: la fête de Saint-Arnoul-en-Yveline, où il savait rencontrer des gars prêts à toutes les besognes. Il en choisit sept, qu'il invite à boire à l'auberge; en ayant pris un à part, il lui explique ce qu'il exigeait de lui. Le marché est débattu et sans peine accepté. Encore un qui consent à semer le poison. Un camarade prévenu s'offre à en faire autant. Le charretier leur remet la somme promise avec les poudres empoisonnées.

Au départ de Saint-Arnoul, il avait gagné le Mans. A 12 lieues de Chartres, « près d'une ville plate dont il ne sut le nom ». ayant aperçu une fontaine, à côté d'un moulin, il avait jeté son premier nouet. Le lendemain, il se transportait dans une autre ville, à deux lieues du Mans, et recommençait la même opération.

Au Mans, il avait projeté du poison dans deux fontaines rapprochées l'une de l'autre; sur le parcours de Chartres au Mans, il n'avait pas manqué d'en projeter dans tous les puits ou sources rencontrés sur son chemin.

C'est durant son séjour dans cette ville qu'il fit la rencontre fortuite de deux religieux qui lui avaient remis de l'argent et des nouets: « Tien, bon homme, va-t'en, lui dirent-ils, et mez ces nouets ès puis et fontennes par où tu passeras. » Ces nouets étaient aussi gros et aussi pesants que ceux qu'il avait reçus à Paris, mais plus grossièrement préparés.

Il en jeta un dans une source qui coulait dans une vallée hors de la ville, près de la rivière; deux autres dans deux puits aux environs du Mans, à Saint-Christophle, où se tenait la fête; le quatrième, entre le Mans et Saint-Christophle, dans le puits d'un village dont il ne se rappelait pas le nom.

Du Mans, il avait gagné la Ferté-Bernard, où il était resté deux jours. C'est dans une auberge de cette ville, où il buvait « une choppine de vin » que notre homme fut arrêté par des « sergents de ville » et conduit en prison, sous le soupçon d'avoir empoisonné les puits et les fontaines du pays. Il y resta quelque temps, puis en fut extrait pour être enfermé dans les prisons d'Orléans.

A la Ferté, interrogé par le lieutenant du bailli, Regnaut opposa d'abord les dénégations les plus absolues à toutes les questions qui lui furent posées. On dut le mettre par cinq fois à la question, pour le contraindre aux aveux. Il finit par confesser qu'il avait reçu quatre nouets de poison et quatre sols parisis de deux inconnus, paraissant âgés d'environ trente-cinq ans, vêtus d'un habit séculier, portant chacun un manteau d'un gris plombé, et un chaperon de même nuance.

Ils avaient, ajoutait-il, une aumusse de couleur violette et fermaient leur chaperon sous la gorge. Sous leurs costumes, ils étaient vêtus de « cottes hardies despareillées, nouées par devant jusqu'au nombril et allant un peu jusques au-dessous du genou ». Tous deux étaient chaussés de « chauces de brunette » et de souliers ronds à bouclettes. Ils portaient peu de barbe et avaient le teint frais.

Regnaut de Poilly fournit des indications non moins précises sur les autres compagnons à qui il avait remis du poison, et qu'il avait rencontrés, les uns aux piliers des halles à Paris, les autres derrière le couvent des Jacobins. Il avait retrouvé les premiers à Chartres, mais ne les avait jamais revus depuis.

L'interrogatoire que nous venons de résumer nous révèle cette particularité curieuse que le poison ne fut pas répandu de la même façon par tous les conjurés. Certains s'étaient servis de nouets; d'autres l'avaient enfermé dans des tuyaux de plumes, ou l'avaient cousu dans de petits morceaux de drap, comme ceux où on met des aiguilles. D'autres enfin avaient projeté la poudre empoisonnée, sans autres précautions, à même dans les puits et les fontaines.

On a pu être frappé de ce fait, que les empoisonneurs de fontaines aient agi à l'instigation de religieux, et on ne saisit pas bien de prime abord l'intérêt que ceux-ci pouvaient avoir à commettre de pareils crimes. Peut-être était-ce une habile manœuvre des véritables coupables qui les chargeaient de ce forfait, pour éloigner d'eux tout soupçon.

A lire l'interrogatoire d'un prévenu, Regnaut dont nous venons de narrer les exploits, aurait recommandé à son complice, s'il était saisi, de dire que c'étaient des jacobins qui lui avaient délivré le poison et que c'étaient ces jacobins, d'Évreux et de Rouen, qui avaient fabriqué

Digitized by Google

ces poisons. Quand le juge demanda à Regnaut s'il pouvait lui donner le nom des prétendus religieux, le prévenu répondit négativement.

D'autres furent cependant plus affirmatifs; ils nommèrent deux jacobins, frère José et frère Étienne. Une femme assura qu'elle avait eu affaire à un cordelier.

Les malheureux ignoraient tous pour quelle cause et quelle fin ils jetaient ainsi le poison et pourquoi on voulait ainsi « faire mourir le peuple ». Ils n'avaient pas ouï dire ailleurs qui personne en fût mort. Ils étaient aussi embarrassés de dire ce que contenaient ces poudres, et, pas plus qu'eux, le charretier qui les leur avait remises n'en savait pas la composition. Tout ce que celui-ci avait observé, c'est que les nouets étaient assez durs, mais il ne pouvait affirmer s'ils flottaient au-dessus de l'eau, où s'ils allaient au fond des puits.

Il y en eut cependant qui s'étaient avisés de lier avec le nouet une petite pierre, afin que la poudre ne surnageât pas. Mais, même dans ce cas, il n'en résulta rien de fâcheux, et ni hommes ni bestiaux n'en furent incommodés.

Néanmoins, comme l'intention valait l'acte, les coupables furent condamnés.

C'est comme prévenus du crime de lèse-majesté et comme traîtres que ces pauvres diables — des manants pour la plupart — furent jugés. La décapitation et la pendaison étaient les supplices réservés à de pareils criminels: les hommes eurent la tête tranchée et leur corps suspendu à la potence, la femme fut brûlée vive...

Quels singuliers juges, quelle singulière justice!

CABANÈS et C. NASS.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La Crise agricole, *dans ses rapports avec la baisse des prix et la question monétaire*, par D. ZOLLA. — Un vol. in-8° de 245 pages; Paris, Naud, 1903.

Il est bien souvent question, au Parlement, dans la presse, dans les conversations, de la crise agricole. Peut-être ce cliché, devenu banal, n'a-t-il pas un sens bien précis dans l'esprit de ceux qui s'en servent. Après la lecture du livre de M. Zolla, très sagement et très modérément pensé, très documenté, très clairement écrit, ce vague sujet sera devenu pour chacun d'une limpidité parfaite.

L'auteur définit d'abord ce qu'il faut entendre par crise agricole, examine les caractères de celle-ci, cherche ses rapports avec la baisse des prix et des profits, avec la concurrence étrangère, avec la question monétaire, avec l'impôt, en montre les conséquences et la haute portée sociale, et en propose enfin les remèdes et la véritable solution.

« A l'heure actuelle, dit-on, les prix de vente des produits agricoles sont tombés au-dessous des prix de revient, et cela est surtout vrai pour les céréales. Une pareille situation ne saurait se prolonger sans entraîner la ruine des agriculteurs.

« Il convient par conséquent de prévenir un pareil désastre. C'est la baisse des cours qui a provoqué une crise redoutable; c'est donc la baisse qu'il s'agit de limiter, d'arrêter; c'est la hausse des prix qu'il faut obtenir. L'adoption du régime protecteur s'impose et c'est la concurrence étrangère qu'on doit écarter. »

Mais nous connaissons l'effet produit sur les cours par le régime protecteur établi depuis dix ans dans notre pays. Les prix de douane ont atténué les effets de la baisse des prix, mais ils n'ont pas provoqué une hausse suffisante, puisque de tous côtés les plaintes retentissent.

Ce remède a, d'ailleurs, les plus grands inconvénients. Une hausse artificielle impose aux acheteurs des sacrifices; elle provoque, parfois, une augmentation de la production qui rend inutiles les droits de douane établis sur des produits étrangers; c'est ce que l'on constate notamment, dans notre pays, pour le froment et le vin.

A M. Zolla, la solution de la crise et celle du problème de la production agricole semblent tout autres. Le prix de revient, dit-on, a dépassé le prix de vente; ce n'est pas la hausse des prix qu'il faut provoquer, c'est l'abaissement des prix de revient qu'il s'agit d'obtenir.

Toutes les ressources dont nous disposons, tous les moyens d'action qui sont en notre pouvoir doivent être employés dans ce but. Application et diffusion des découvertes scientifiques récentes, développement ou perfectionnement de l'outillage mécanique agricole, groupement de plus en plus fréquent des agriculteurs en vue de faciliter les recherches expérimentales et l'amélioration des méthodes de production, exportation des produits, développement des opérations de crédit réel ou personnel, telle apparaît la solution véritable du problème très redoutable qui se pose aujourd'hui. Cette solution correspond d'ailleurs à une conception économique générale.

La protection n'est qu'une forme du monopole, une méthode spéciale pour arriver à obtenir une répartition des richesses que l'État impose par la loi. C'est là une modalité de l'idée socialiste et une application de la doctrine de l'État providence.

A cette théorie et à cette doctrine, nous pensons qu'il est utile d'en opposer une autre, qui repose sur le développement de l'initiative individuelle et de la personnalité. Le rôle de l'État ne doit pas consister à répartir les richesses selon telle ou telle conception considérée comme supérieure; ce rôle doit consister à faciliter la libre production de ces richesses et surtout leur développement; justement, à notre avis, M. Zola affirme que la question sociale, qu'on trouve au fond de toutes les questions économiques, ne peut être résolue que par l'accroissement des richesses produites et circulant librement.

Or la protection douanière n'accroît pas la masse des richesses; elle en modifie seulement la répartition. Elle n'est donc pas une solution définitive, mais seulement un expédient économique ou politique.

L'association libre des efforts individuels, l'application

Digitized by Google

de plus en plus féconde de la science et des ressources expérimentales, d'ordre technique, commercial ou financier, représentent, au contraire, des moyens d'action de l'homme sur les choses, des méthodes de production assurant le développement de la richesse et une solution définitive.

Le froment et sa mouture, d'après un manuscrit inachevé de Aimé Girard, par L. Lindet. — Un vol. in-8° de 354 pages, avec 85 figures et 3 planches; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 12 francs.

Aimé Girard avait, il y a une quinzaine d'années, formé le projet d'écrire, sous le titre de cet ouvrage, un traité de meunerie. Ses nombreuses occupations professionnelles, des travaux entrepris dans des directions différentes et dont le monde industriel et agricole a largement profité, en avaient sans cesse interrompu la rédaction, en sorte que, en avril 1898, à la mort de ce savant, le dossier de l'ouvrage ne renfermait que le plan général et trois chapitres (I, II, VI), presque entièrement écrits de sa main.

Appelé par son enseignement, comme il l'avait été lui-même par le sien, à étudier continuellement les progrès accomplis en meunerie, sachant quel intérêt portait à ces questions celui qui avait été son maître, connaissant les idées qu'il possédait sur les différents points traités, M. Lindet s'est substitué à lui pour achever l'œuvre qu'il avait commencée.

Si l'on venait à s'étonner que deux hommes de science, qui n'ont jamais été meuniers, aient eu l'idée d'écrire un traité de meunerie, et si l'on se demandait quels conseils ces hommes de science ont la prétention de donner à des praticiens dont ils reconnaissent d'ailleurs avoir beaucoup appris, la réponse serait qu'il en est de la meunerie comme de presque toutes les industries : à une technique, en général habile, toujours routinière, a succédé une véritable science, qui emprunte à l'anatomie végétale du grain de froment, à la composition chimique des différentes parties de ce grain, à la connaissance de leur valeur alimentaire, à leur résistance rélative aux actions des instruments de broyage, etc., les éléments qui doivent servir de guide dans l'appréciation des résultats de la mouture; sans doute on produisait de la farine avant que la science s'introduisit au moulin; on s'attachait à suivre les pratiques dont l'expérience avait reconnu la valeur: on faisait ce qu'on savait; il importe aujourd'hui de savoir ce qu'on fait.

Aimé Girard a montré que, des différentes parties du grain, il convenait de rejeter l'enveloppe et le germe.

Le problème à résoudre consiste donc à produire le maximum de farine blanche, sans débris d'enveloppe et de germe, avec le minimum de frais. Les différents éléments scientifiques dont il vient d'être question, joints à l'expérience et à l'habileté professionnelles, permettent au meunier de juger la valeur des instruments qui lui sont proposés pour résoudre ce double problème.

Tels sont les principes qui sont exposés dans ce livre. Sans doute celui qui l'aura étudié ne devra pas avoir la prétention de s'improviser meunier; on ne peut le devenir qu'après avoir accompli un stage dans un moulin, comme on ne devient chimiste qu'après avoir longtemps séjourné dans un laboratoire, et aucun livre ne saurait lui indiquer comment on reconnaît que la *marchandise* est également *touchée* tout le long des cylindres de broyage, qu'elle est *usée*, c'est-à-dire épuisée de farine, et qu'il lui est inutile de la soumettre de nouveau au *convertissage*. Mais il connaîtra les principes qui lui imposent un travail rationnel et les appareils qui lui permettent de le réaliser.

De tous les grains de céréales, le grain de froment est celui qui, dans nos pays, offre le plus d'intérêt. Lui seul peut donner un pain blanc, un pain bien levé. Aussi cet-ce à la mouture des grains de froment que le meunier moderne, que le constructeur de moulins donne toute son attention, et les progrès accomplis dans l'industrie meunière n'ont eu pour objectif que de produire, au meilleur compte, la farine la plus blanche et la plus savoureuse qu'il soit possible d'extraire des grains de froment. La mouture ou le concassage des autres grains de céreales a suivi le progrès, mais ne l'a pas provoqué. On broie aujourd'hui du seigle et du maïs aux cylindres; mais ceux-ci ont été imaginés pour la mouture du froment,

En raison de ces considérations, M. Lindet a donc limité son travail a l'étude du grain de froment et de mouture. L'histologie, la composition chimique, la valeur alimentaire des autres grains de céréales auraient entraîné l'auteur à dépasser les limites d'un traité de meunerie; mais les procédés de mouture de ces autres grains de céréales se déduisent de ceux qui sont exposés à propos du froment; ils sont d'ailleurs toujours appliqués dans des conditions bien moins perfectionnées.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

18-25 mai 1903.

GÉOMÉTRIE. — *M. Léon Autonne* adresse une note **sur la décomposition d'une substitution linéaire, réelle et orthogonale, en un produit d'inversions.**

ASTRONOMIE. — D'une nouvelle note de *M. C. Callandreau* **sur la comparaison des petites planètes et des comètes à courte période et la distribution des éléments en prenant la longitude de l'aphélie comme argument**, il résulte que :

1° A la limite inférieure de l'anneau des astéroïdes, pour les petites distances aphélies, on a des excentricités et des inclinaisons petites ;

2° Les excentricités augmentent avec la distance aphélie, sans qu'il en soit de même pour les inclinaisons ; les orbites paraissent pouvoir être partagées au moins en deux groupes ; l'action de Jupiter devient manifeste dans la distribution des orbites ;

3° Plus loin, à la limite supérieure de la zone, les comètes à courte période montrent une distribution plus spéciale ; la forte variation de l'excentricité dans des intervalles resserrés, suivie d'une diminution de la distance périhélie et d'un appulse à l'orbite de Jupiter, la double action mécanique et physique de la planète expliquent

Digitized by Google

l'apparition de comètes nouvelles; faiblement constituées, celles-ci ne tardent pas à se dissoudre, laissant ainsi une provision de matière disponible pour d'autres formations.

— La méthode que *M. Jean Mascart* a employée, dans son étude **sur les perturbations séculaires du premier degré** par rapport à l'excentricité, lui a permis, par des approximations successives, de parvenir à des formules générales, applicables dans tous les cas aux perturbations de Jupiter; l'inclinaison de l'orbite est très généralement assez petite et n'influe guère sur la valeur de l'élongation introduite par le problème plan. Enfin l'auteur a conduit les calculs jusqu'aux termes du troisième ordre par rapport à l'excentricité, car si l'on voulait dépasser cette approximation, dit-il, les calculs cesseraient bientôt d'être abordables et il serait plus avantageux d'expliciter les opérations pour étudier séparément un groupe bien déterminé de planètes.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Une note de *M. Alfred Angot* **sur la valeur des moyennes en météorologie et sur la variabilité des températures en France** montre combien grand est le degré d'incertitude qui pèse sur la valeur absolue des moyennes résultant même de cinquante années d'observations, et combien il convient d'être réservé dans toutes les considérations que l'on peut être tenté d'émettre sur la variabilité des climats.

Une autre conclusion qui résulte de cette étude est que, pour établir des cartes qui représentent la distribution moyenne des températures, il est absolument indispensable que toutes les séries employées soient les plus longues possibles, mais surtout composées des *mêmes* années d'observations. Sans cette précaution, les différences trouvées entre deux stations pourraient dépendre surtout des années qui sont entrées dans le calcul des moyennes et ne pas correspondre à des différences physiques réelles; ces différences changeraient de valeur et souvent même de sens, suivant qu'on prendrait telle ou telle période.

PHYSIQUE. — En 1896, à la suite de ses premières recherches sur le rayonnement de l'uranium, *M. Henri Becquerel* avait indiqué que la conductibilité, que ce rayonnement communique à divers gaz, persiste pendant quelques instants après le moment où ces gaz cessent d'être traversés par ces rayons. On sait d'autre part que M. Curie a montré, l'année dernière, que les diélectriques *liquides* deviennent conducteurs, lorsqu'ils sont traversés par le rayonnement du radium.

Or, il y a un an, M. Becquerel ayant recherché si la paraffine *solide* présentait la même propriété, car ce phénomène pouvait intervenir dans diverses expériences où cette matière sert d'isolant électrique, a constaté facilement qu'elle devient conductrice lorsqu'elle est traversée par le rayonnement du radium. Il a observé, en outre, que, après le moment où l'influence radiante a cessé d'agir, la paraffine solide conserve une conductibilité qui diminue rapidement, tout en restant cependant appréciable pendant une demi-heure environ.

La note de M. Becquerel est intitulée : **conductibilité et ionisation résiduelle de la paraffine solide sous l'influence du rayonnement du radium.**

— *M. Ch. Arnaud* adresse une note ayant pour titre : **contributions à l'étude de la réfraction atmosphérique; courbure de la trajectoire lumineuse dans l'air.**

— *M. E. de Camas* envoie un travail intitulé : **essai d'interprétation des lois numériques des raies spectrales de la cristallisation et de la dispersion.**

ÉLECTRICITÉ. — Après avoir rappelé que, en 1899, *M. J.-H. Vincent* a montré, le premier, que des substances, incapables par elles-mêmes d'impressionner la plaque photographique, acquièrent cette propriété lorsqu'elles ont été soumises à l'action de l'ozone; après avoir rappelé aussi les expériences de *P. Villard* publiées en 1902, et celles de *O. Dony-Hénault* parues en février 1903, rappelé enfin avoir montré récemment que les radiations émises par l'eau oxygénée et par l'essence de térébenthine diminuent la résistance électrique du sélénium, *M. Edmond van Aubel* examine aujourd'hui, dans une note intitulée : **la conductibilité électrique du sélénium en présence des corps traités par l'ozone**, si les corps ainsi traités agissent de même.

Les résultats qu'il a obtenus montrent que ces corps augmentent la conductibilité électrique du sélénium, mais que le retour à la valeur primitive de la résistance électrique de la pile est extrêmement lent.

TÉLÉGRAPHIE. — **Transmission de photographies à l'aide d'un fil télégraphique.** — On sait que pour l'exécution pratique de l'idée de baser une méthode de téléphotographie sur la propriété connue du sélénium (de perdre partiellement sa grande résistance électrique sous l'action de la lumière) il restait encore une difficulté essentielle : c'était la construction d'un appareil récepteur permettant de transformer de très faibles courants électriques en radiations lumineuses dont l'intensité varie avec l'intensité de ces faibles courants transmis. Cette difficulté aujourd'hui n'existe plus, grâce à la nouvelle méthode de *M. Korn* qui lui a permis d'obtenir des résultats assez satisfaisants.

PHYSICO-CHIMIE. — M. J. Violle présente une note de *M. P. Vaillant* **sur la théorie des indicateurs colorés** que Ostwald et Nernst définissent ainsi : un indicateur coloré est un acide ou une base faibles, dont le molécule RH ou ROH a une couleur différente de celle de l'ion R.

ÉLECTROCHIMIE. — **L'électrolyse des sulfures alcalino-terreux** n'ayant donné lieu jusqu'à présent à aucun travail, *MM. André Brochet* et *Georges Ranson* ont entrepris des recherches qui ont porté principalement sur le sulfure de baryum. Ces essais ont été faits à chaud, en raison du peu de solubilité à froid du sulfure et surtout de l'hydrate de baryum. La température de 60°-65° est celle qui a le mieux convenu.

Voici les conclusions de leurs expériences :

1° La plupart des remarques faites au sujet de l'électrolyse des sulfures alcalins s'appliquent à l'électrolyse des sulfures alcalino-terreux. C'est ainsi que l'on peut utiliser comme anode : le platine, le fer, le nickel, etc.;

2° Le charbon se comporte également bien; mais si, pour une raison quelconque, la réaction devient oxydante, elle se complique alors du fait d'une légère attaque de l'électrode; le plomb peut également, dans certains cas, se recouvrir de peroxyde. Le cuivre agit comme anode soluble;

3° L'addition de chlorure de sodium ne modifie pas la marche générale de l'opération, mais, dans ces conditions le fer et le nickel se comportent aussi comme une anode soluble.

CHIMIE. — **Le nouveau procédé de dosage des corps halogénés dans les composés organiques**, imaginé par *MM. H. Baubigny* et *G. Chavanne*, est basé sur l'emploi du mélange sulfo-chromique ou solution de bichromate alcalin dans l'acide sulfurique concentré.

Ce mélange, à chaud, brûle énergiquement les matières

Digitized by Google

organiques, et, si celles-ci renferment du chlore et du brome, ces corps se dégagent en nature, même en présence d'un sel d'argent; tandis que l'iode, lui, est oxydé et retenu en totalité dans la solution à l'état d'acide iodique. C'est là un premier résultat qui permet de séparer tout de suite l'iode du chlore et du brome. En second lieu, l'opération est assez rapide, puisque la combustion dure tout au plus une dizaine de minutes pour un poids de $0^{gr},3$ à $0^{gr},4$.

— *M. A. Buisine* fait connaître **une nouvelle méthode de dosage de la glycérine**, d'une application très facile avec l'appareil dont il donne la description. Elle n'exige, dit-il, qu'une très petite quantité de matière; elle est, en outre, très rapide et d'une très grande sensibilité.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Henri Moissan* présente une note **sur les carbures de rubidium et de césium.**

Ces métaux, qui appartiennent à la famille des métaux alcalins, sont assez rares et ils ont déjà fourni à M. Moissan des hydrures définis et cristallisés. Pour réaliser les carbures correspondants, on commence par préparer les métaux-ammoniums au moyen de gaz ammoniac liquéfié, puis dans la solution bleue ainsi obtenue, on fait passer un courant de gaz acétylène. On obtient alors un carbure acétylénique très bien cristallisé qui fournit, par dissociation à 300°, le carbure de césium et le carbure de rubidium. Ces nouveaux carbures décomposent l'eau froide en donnant un alcali et un dégagement de gaz acétylène pur. Ils sont donc en tous points comparables au carbure de calcium et aux autres carbures alcalins. Ce sont des réducteurs très énergiques qui se combinent à froid avec la plupart des métalloïdes, en donnant lieu à un grand dégagement de chaleur, et qui réduisent assez facilement au rouge sombre les sesquioxydes de fer et de chrome.

Quant aux carbures acétyléniques, ce sont de véritables corps explosifs qui, employés comme réducteurs, fournissent des réactions très violentes.

CHIMIE ORGANIQUE. — Pour continuer l'étude de l'action des combinaisons organomagnésiennes sur les composés organiques à fonction complexe, en même temps que, pour compléter la méthode de synthèse d'acides alcools tertiaires, qu'il a fait récemment connaître, *M. V. Grignard* s'est adressé au terme le plus simple et le plus accessible des chlorures éthers d'acides bibasiques, c'est-à-dire au chlorure d'éthyloxalyle.

Sa note a pour titre: **action du chlorure d'éthyloxalyle sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes.**

— Dans une précédente communication *M. Marcel Delage* avait exposé les circonstances de la formation et les propriétés générales des substances colorées obtenues par l'action des bases alcalino-terreuses (baryte, strontiane et chaux) sur les sels de baryum, de strontium et de calcium, des acides pyrogallol mono- et disulfoniques. Les corps ainsi obtenus sont des dérivés d'oxydation des composés résultant du remplacement, par un métal alcalino-terreux, de l'hydrogène de deux groupes phénoliques des pyrogallol-sulfonates alcalino-terreux.

Il décrit aujourd'hui, dans une nouvelle note, les six substances auxquelles donne naissance la **réaction d'une base alcalino-terreuse sur un sulfonate du même métal.**

CHIMIE ANALYTIQUE. — La base tétraméthylée du diphénylméthane donnant, en solution acétique, par suite de la formation de l'hydrol correspondant, une magnifique coloration bleue, stable à chaud, avec certains bioxydes métalliques, *M. A. Trillat* a appliqué cette réaction à la **recherche du plomb et du manganèse**, en raison même de sa sensibilité pour ces deux métaux, à l'exclusion des autres.

Il est parvenu ainsi, par exemple, à déceler la présence du plomb dans de l'eau de source ayant suivi une canalisation de plomb, alors que les méthodes usuelles donnaient un résultat négatif. Le plomb s'est retrouvé facilement dans une eau de pluie mise en contact quarante-huit heures avec du plomb en grenaille. En faisant passer un courant d'air dans une cloche, dont les parois étaient fraîchement badigeonnées de peinture à la céruse, il n'a pu constater le moindre entraînement, alors que l'air aspiré dans une salle où l'on broie du carbonate de plomb non décelable par les autres réactifs a fourni très nettement la réaction colorée.

Le foie, l'estomac, le sang et l'urine d'un lapin ayant absorbé $0^{gr},15$ d'acétate de plomb ont fourni encore la coloration caractéristique.

Quant au manganèse, le dérivé tétraméthylé a permis aussi de reconnaître sa présence dans un grand nombre de substances végétales (pommes de terre, betteraves, racines de dahlia, légumineuses diverses, extrait de chêne, de châtaignier, etc.).

PHYSIOLOGIE. — *M. J. Albarran* adresse, **sur la physiologie comparée des deux reins, une étude, dont les conclusions sont les suivantes:**

1° Dans l'unité de temps, les deux reins sécrètent des quantités d'urine différentes ayant une composition dissemblable;

2° Lorsqu'on compare les urines des deux reins pendant une demi-heure, l'écart dans la quantité sécrétée dépasse 10 p. 100 dans la moitié des cas et peut atteindre 40 p. 100. Pour l'urée, la différence de concentration par litre dépasse 1 gramme dans un quart des cas et peut atteindre $6^{gr},50$. Dans le tiers des cas, la différence des chlorures dépasse 50 centigrammes par litre et peut atteindre 5 grammes. L'écart du point Δ habituellement moindre que 10 centièmes de degré peut arriver à 15 centièmes;

3° La différence entre les deux reins s'atténue en proportion directe du temps écoulé;

4° Il existe une *loi de compensation* d'après laquelle le rein, qui fournit le plus d'urine, sécrète un liquide moins concentré. La compensation est habituellement imparfaite dans l'unité de temps;

5° Pour apprécier avec un certain degré d'exactitude la valeur physiologique des deux reins, il est nécessaire de recueillir les urines séparées des deux glandes pendant au moins deux heures.

ANATOMIE ANIMALE. — *M. Arm. Krempf* adresse une note **sur un point de l'anatomie de quelques Hexacoralliaires.**

En étudiant un matériel de coraux provenant de la mer Rouge, son attention a été attirée sur une particularité d'organisation assez inattendue, présentée par quelques Apores du groupe des *Oculininæ* et des *Pœciloporinæ*. Il l'a trouvée d'une façon constante chez les sept représentants de ces familles qu'il avait à sa disposition: 1 *Seriatopora*, 4 *Stylophora*, 2 *Pœcilopora*. Elle ne porte, dans les colonies de chacune des espèces de ces trois genres, que sur un certain nombre d'individus: ce nombre varie de 25 p. 100 à 35 p. 100 suivant les espèces et aussi suivant les régions de la colonie considérées.

Il s'agit d'un corps nouveau qui, chez *Seriatopora*, par exemple, apparaît, à l'état de complet développement, comme un volumineux cordon plein (dimensions moyennes: longueur 650 μ, diamètre 550 μ), qui s'insère

Digitized by Google

au plafond de la loge directrice ventrale et descend entre ses deux cloisons dans la cavité du corps de l'animal qu'il envahit presque totalement. Il est formé de cellules endodermiques hypertrophiées (dimensions : hauteur 180 μ à 200 μ, diamètre 8 μ à 10 μ) à membrane épaissie et résistante.

PALÉONTOLOGIE. — *M. H. Douvillé* fait une très intéressante communication **sur une cause de variation des faunes fossiles**, cause absolument climatologique. En effet, telle faune disparaissait ou reparaissait dans la même région, par exemple, selon que le climat devenait ou plus chaud ou plus froid.

On revient ainsi, dit l'auteur, à l'hypothèse des variations périodiques de la température pendant les temps géologiques. Quelle qu'en soit la cause : déplacements de l'axe des pôles suivant l'hypothèse de M. Marcel Bertrand, ou simples oscillations de cet axe par rapport à l'écliptique, il n'en est pas moins digne de remarque, ajoute-t-il, que les périodes froides correspondent précisément aux limites des étages géologiques et aux grands mouvements de l'écorce terrestre. Ainsi le soulèvement des Pyrénées et le premier grand mouvement des Alpes se sont produits pendant la période froide de l'oligocène moyen, et le second soulèvement des Alpes pendant la période froide des couches à Congéries, à la fin du miocène.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un membre titulaire dans la section de minéralogie, en remplacement de *M. Hautefeuille* décédé.

Les candidats ont été classés, au nombre de neuf, dans l'ordre suivant : en première ligne, *M. Mulnier-Chalmas ;* en deuxième ligne, par ordre alphabétique : *M. Barrois, M. Douvillé, M. Lacroix ;* en troisième ligne, par ordre alphabétique : *M. Boule, M. Haug, M. de Launay, M. Termier, M. Wallerant.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 53, majorité 28, *M. Mulnier-Chalmas* est élu par 45 suffrages ; *M. Lacroix* obtient 10 voix.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

L'interrupteur Wehnelt. — Dans un récent travail paru dans *Nuovo Cimento* (janv. 1903), *M. L. dall'Oppio* étudie l'interrupteur Wehnelt et plus spécialement une modification de cet appareil, comprenant une tige de charbon enfermée à l'intérieur d'un tube de verre et une plaque large de plomb ou de charbon ; ces deux électrodes se trouvent plongées dans de l'eau acidulée, un petit orifice pratiqué dans le tube assurant la communication entre la tige et la plaque.

Lorsqu'on insère cet interrupteur dans un circuit parcouru par un courant à 100 volts, en série avec le primaire d'une bobine de Ruhmkorff, on observe, à circuit fermé, des deux côtés de l'orifice précité, deux jets de bulles minuscules qui en sortent violemment, en même temps que le niveau du liquide contenu dans le tube monte graduellement, de manière à produire un déplacement de ce dernier qui peut aller jusqu'à 4 ou 5 centimètres. Mais c'est une bulle lumineuse de couleur rose, visible seulement à la demi-obscurité, qui détermine les interruptions du courant, tout en produisant un bruit caractéristique ; au miroir tournant on voit qu'elle se reproduit à des intervalles rapides.

Or l'examen spectroscopique qu'en a fait l'auteur lui a démontré que la lumière de cette bulle est celle du spectre de la vapeur d'eau. M. dall'Oppio en conclut que cette bulle est due à la détonation d'un mélange d'oxygène et d'hydrogène. Les deux jets de bulles qui sortent de l'orifice sont, d'autre part, constitués par de l'air ; l'auteur pense que c'est l'air dissous dans le liquide et que l'explosion en chasse et projette.

Il paraît que ces phénomènes sont dus à un transport d'ions, tel que le produit du nombre d'ions par la section du faisceau de lignes de flux soit constant ; ce serait là une loi analogue à la loi fondamentale du mouvement des fluides et qui expliquerait l'explosion, par le nombre très considérable d'ions qui passeraient à travers l'orifice et par l'échauffement énorme en résultant.

L'explication qu'on donne généralement du mécanisme de l'interrupteur Wehnelt se base exclusivement sur les effets thermiques du courant et ne fait aucunement intervenir des phénomènes d'un ordre électrolytique. L'interprétation qu'en propose l'auteur justifie, on le voit, bien mieux le nom d'interrupteur électrolytique qu'on donne à cet appareil ; les effets thermiques ne joueraient, d'après M. dall'Oppio, qu'un rôle secondaire.

L'auteur constate encore que dans le type à orifice précédemment décrit de l'interrupteur Wehnelt, les courants alternatifs passent dans les deux sens, mais avec des intensités différentes ; ce sont les conditions du circuit secondaire de la bobine de Ruhmkorff qui déterminent la direction qui prévaut.

Écrans transparents à la seule lumière ultra-violette. — Dans une note récemment parue dans *Physikalische Zeitschrift*, *M. R. W. Wood* décrit un écran à travers lequel un bec de gaz est parfaitement invisible, tandis que la lumière ultra-violette passe en quantité suffisante pour pouvoir, grâce à un dispositif convenable, exciter la fluorescence d'un morceau de nitrate d'urane. C'est la nitroso-diméthylaniline, composé dont les remarquables propriétés optiques ont fait l'objet d'un travail antérieur de l'auteur, qui lui a permis de construire un écran pareil. Une solution étendue de cette substance dans la glycérine ou une pellicule gélatineuse qui en est imprégnée absorbent en effet fortement les rayons intermédiaires entre 0,00050 et 0,00037, alors que tout le reste de la lumière incidente passe librement jusqu'à la dernière ligne du cadmium (0,00020). Un écran composé de plusieurs plaques de verre au cobalt, enduites de pellicules gélatineuses qu'on a colorées de cette substance, arrêtera donc tous les rayons, à l'exception de l'extrême rouge et de l'ultra-violet. Le rouge est enfin éliminé au moyen d'une mince plaque du verre dit « vert signal » de *M. Chance.*

L'emploi de ces écrans est tout indiqué, par exemple, pour photographier les spectres ultra-violets d'un ordre supérieur produits par un réseau concave ; c'est ainsi que l'auteur réussit à photographier le spectre de fer du troisième ordre, avec élimination complète du bleu du second ordre. M. Wood étudie en ce moment la question de savoir si les photographies de la lune et d'autres objets intéressant l'astronome, faites avec de tels écrans, présentent des particularités analogues à celles qu'on observe sur des photographies de paysages et qui sont discutées dans le travail original.

Digitized by Google

A propos de la télégraphie et de la téléphonie sans fil. — *Nature* rapporte sur le système *Orling-Armstrong* de télégraphie et de téléphonie sans fil, une démonstration qui vient d'en être faite à Londres. Dans ce système, la connexion du transmetteur est faite de telle sorte que les circuits primaires et secondaires de la bobine d'induction sont simultanément mis en communication avec la terre. On fit éclater deux bombes à la distance de 300 mètres environ; les points de contact des transmetteurs avec la terre étant à environ 70 mètres de distance, on put à volonté faire éclater l'une ou l'autre bombe, le circuit récepteur de chacune d'elles ayant des syntonisations différentes. La syntonisation s'effectue à l'aide d'un appareil téléphonique qui agit sur une flamme sensible placée dans une chambre harmonique; la flamme chauffe un fil de platine dans le circuit de relai. On a fait aussi des expériences sur la téléphonie sans fil; la parole s'entend tout à fait distinctement, mais comme il faut respectivement presser ou lever une clef pour parler ou pour écouter, toute conversation a été impossible; c'est là cependant une légère difficulté qu'on parviendra sans aucun doute à surmonter.

Puissance de pénétration des rayons émis par le bromure de radium. — *Nature* rapporte une expérience intéressante de *M. J. M. Page*, du laboratoire de chimie de *London Hospital*, sur la puissance de pénétration du bromure de radium. Ce pouvoir semble être supérieur à celui du nitrate. En se servant du bromure M. Page observa une lueur très distincte sur un écran de sulfure de zinc, après que les rayons eurent passé à travers dix cartes postales, et le carton de l'écran (en tout 5 millimètres).

Le diamant est supérieur encore au sulfure de zinc pour révéler l'existence de ces rayons; c'est ainsi qu'en couvrant le bromure avec une pièce de monnaie, M. Page ne vit aucune lueur sur le sulfure de zinc, tandis que le diamant avait un reflet très visible malgré l'interposition de cinq pièces de monnaie formant une épaisseur totale de $8^{mm},5$. Un écran de platinocyanure de baryum se montra plus sensible encore que le diamant.

GÉOGRAPHIE

La découverte du Japon. — *Nature* publie une lettre d'un Japonais, *M. Kumagusu Minakata*, qui réfute la théorie généralement admise d'après laquelle la découverte du Japon est attribuée à Marco Polo. L'auteur établit que le Japon a été connu par les Arabes bien avant Marco Polo. Dans une traduction française des *Voyages de deux Arabes au* IXe *siècle*, on fait allusion à une île voisine de la Chine, et qui lui paie un tribut, — île qui est évidemment le Japon. Les *Secondes annales du Japon* parlent de plusieurs Arabes, hommes et femmes, qui auraient émigré au Japon et s'y seraient établis au VIIIe et au IXe siècle. Le *Hokuhen Zuihitsu*, écrit au XVIIIe siècle, parle aussi de relations qui se seraient établies au moyen âge entre les Japonais et les Perses. Enfin dans un mémoire écrit au XVe siècle et intitulé : *Succession des gouverneurs d'un comté du Wakasa*, on note le 22 juin 1408 l'arrivée d'un vaisseau des *Nambans*. Or les *Nambans* ce sont les Barbares du Sud, c'est-à-dire les Européens; ceux dont il est question ici auraient donc débarqué au Japon cent trente-cinq ans avant les déserteurs portugais qu'on représente généralement comme les premiers Européens ayant pénétré jusque là.

SCIENCES MÉDICALES

Un cas de maladie à trypanosome chez l'homme. — Les *Annales d'hygiène et de médecine coloniales* publient la traduction d'une observation, par *M. J. E. Dutton*, d'un cas de maladie à trypanosome observée chez l'homme. Le malade était un Anglais de 42 ans ayant passé sept années avec des intervalles de congé, comme maître à bord du navire qui remonte chaque semaine la rivière Gambie. Sa maladie datait de deux ans, et avait revêtu le caractère d'une fièvre irrégulière, rebelle à la quinine, avec une poussée pneumonique. Les principaux troubles consistaient en une faiblesse générale avec douleur dans le côté gauche.

Jusqu'à ce jour, il a été démontré que quatre maladies bien connues, survenant chez les mammifères, dans les différentes parties du monde, sont susceptibles d'être associées à la présence du trypanosome dans le sang. Ce sont :

1° Le *surra*, dont l'organisme fut découvert par M. G. Evans, en 1880, sur des chevaux et d'autres animaux, dans l'Inde (provinces du Nord-Est);

2° Le *nagana*, dans l'Afrique centrale et dans d'autres régions, qui attaque les chevaux, les bêtes à cornes et d'autres animaux ; M. Bruce en a découvert le parasite en 1894;

3° Le *mal de Caderas*, dans le Sud de l'Amérique centrale et le Brésil. Cette maladie ressemble beaucoup au surra et au nagana et est produite par un trypanosome probablement identique au *trypanosome Brucei* ;

4° La *dourine* ou *maladie du coït*, qui sévit en Algérie, dans le Sud de la France, en Espagne et en Turquie; l'agent pathologique est le *Trypanosoma equiperdum* (Doflein) ou *Trypanosoma Rougeti* (Laveran).

Au mois de février de cette année, M. Bruce annonça la découverte, faite par *M. Theiler*, d'un nouveau trypanosome qui cause une maladie chez les bêtes à cornes, au Transvaal. Les chevaux, les chiens, les chèvres, les lapins, les cochons d'Inde paraissent jouir de l'immunité.

En comparant les symptômes qui ont été observés chez les animaux souffrant de ces maladies avec ceux que M. Dutton constatés chez le malade, pendant le peu de temps qu'il a été soumis à son observation, il semble y avoir entre eux beaucoup de points communs, à savoir :

1° La marche chronique de la maladie. — La maladie, dans le cas de Dutton, a déjà duré quinze mois. Chez les bêtes à cornes, moutons et chèvres, le nagana affecte une marche chronique qui se prolonge pendant six à huit mois au plus. Dans les cas de surra, chez les bêtes à cornes, et de dourine, chez le cheval, la maladie peut avoir la même durée;

2° Chez tous les animaux infectés par un trypanosome pathogénique, les symptômes cachectiques très marqués sont caractéristiques. Le malade étudié ici a perdu 12 kilos en quinze mois;

3° La faiblesse graduellement croissante, plus particulièrement dans les jambes et dans les bras, correspond, pour le malade, à ce symptôme très frappant qui a fait donner son nom au « mal de Caderas » ; la faiblesse et la parésie aboutissant à la paralysie se rencontrent aussi dans le surra et le nagana;

4° Les œdèmes localisés et passagers se rencontrent dans toutes les maladies des animaux. Ils ont été notés dans le cas humain.

5° Un certain état pathologique des petits vaisseaux et des capillaires donnant lieu à des plaques de congestion

Digitized by Google

à des pétéchies ; des hémorragies sont souvent associées, chez les animaux, aux autres symptômes. L'état particulier de la peau et l'épistaxis ont été notés dans la description des symptômes observés chez le malade ;

6° Une tendance particulière à un type de fièvre à rechute est constatée sur les tracés de température de beaucoup d'animaux infectés, spécialement chez ceux dont la maladie prend une marche plus chronique. Cette particularité a été également notée dans la maladie chez l'homme. L'ensemble des observations de M. Dutton permet de conclure qu'il existe une relation entre la présence du parasite dans le sang et l'élévation de la température analogue à celle qui a été décrite dans le nagana et le surra.

En comparant le parasite trouvé chez le malade avec les parasites similaires des animaux, on trouve qu'il se rapproche le plus, au point de vue morphologique, du *Trypanosoma Brucei*. C'est le plus petit de tous les trypanosomes qui aient été décrits chez les mammifères ; sa longueur moyenne est de 22 μ, y compris le flagellum ; sa largeur est plus grande que celle des autres parasites proportionnellement à sa longueur. La partie postérieure mesurée du micro-nucléus à son extrémité est petite et constitue un caractère spécial à ce parasite.

Le micro-nucléus et la vacuole qui lui est associée sont toujours grands et bien marqués. *M. Laveran*, qui a examiné quelques préparations de sang pris chez le malade, pense qu'à s'en tenir seulement aux caractères morphologiques, on peut regarder le parasite comme appartenant à une nouvelle espèce ; il diffère du *Try. Brucei* par la longueur du flagellum et par le petit nombre de granulations chromatiques contenues dans le protoplasma.

M. Dutton, n'ayant pas encore eu l'occasion d'inoculer le parasite du sang de l'homme à d'autres animaux (comme *Bruce* l'a fait avec plein succès en Afrique pour le nagana ; *Komthack*, *Durham* et *Blandford*, et *Plimmer* et *Bradford* en Angleterre ; *Laveran* et *Mesnil* en France ; et, comme dans le surra, l'ont entrepris sur une plus petite échelle *Evans*, *Steel*, *Lingard*, *Vandyke*, *Carter* : pour la dourine, *Rouget*, *Nocard* et d'autres), ne peut nullement comparer la *pathogénicité* et les caractères morphologiques du parasite de l'homme transporté chez les bêtes à cornes avec les autres espèces de parasites. Il faut rappeler qu'on n'a relevé aucun cas chez l'homme dans les districts où l'infection animale est si commune, quoique l'homme soit exposé aux mêmes risques d'infection. Il faut appeler l'attention sur le fait que la mouche tsé-tsé (*Glossina morsitans*, Westwood) qui, d'après les preuves apportées par Bruce, porte le parasite infectieux du nagana de l'animal à l'animal, pique aussi les voyageurs, les indigènes et tous les autres individus aussi bien que les animaux.

L'examen de ces faits et la découverte d'un parasite (appartenant évidemment au genre trypanosome) dans le sang d'un malade présentant des symptômes nettement semblables, sur beaucoup de points, à ceux qui caractérisent deux ou plusieurs maladies des bêtes à cornes que l'on a définitivement pensé être dues à la présence de différentes espèces de parasites du genre trypanosome, conduisent à cette conclusion : que le parasite trouvé chez le malade en question est une espèce nouvelle et est en même temps l'agent pathogénique de la maladie.

M. Dutton propose, par conséquent, de donner à ce trypanosome le nom de *Trypanosoma Gambiense*.

Le seul médicament qui ait donné un résultat dans le traitement du malade de M. Dutton est l'arsenic (liqueur de Fowler) ; mais les symptômes reparaissaient dès qu'on cessait de l'administrer pendant quelque temps.

M. Dutton a également trouvé le trypanosome dans le sang d'un enfant de trois ans, mais cet enfant ne souffrait d'aucun trouble.

La contagion par les crachats. — En dépit de la campagne active menée par les hygiénistes contre les poussières, c'est-à-dire contre les crachats, puisqu'en somme les poussières sont surtout dangereuses parce qu'elles contiennent des crachats desséchés, il ne paraît pas que de sensibles progrès soient encore réalisés dans la pratique de la défense contre ce danger au milieu duquel nous vivons.

Il n'est donc peut-être pas inutile de faire connaître comment, de l'autre côté de l'Atlantique, on sait s'attaquer résolument à ces questions autour desquelles nous nous contentons de tourner. Voici le texte du règlement du Conseil sanitaire de la ville de New-York :

« Avis. — Il est interdit de cracher sur les planchers des bâtiments publics, voitures, chemins de fer, bateaux, etc. Le gardien de la ville est chargé de faire les constatations. Toute violation dudit Code et toute dérogation seront punies comme un délit et celui qui les aura commises sera passible d'une indemnité de 50 dollars. »

Telle est encore l'ordonnance de la municipalité de la Nouvelle-Orléans :

« Avis. — Article 1er. — Il est interdit de cracher sur les planchers et les plates-formes des voitures publiques de la ville de la Nouvelle-Orléans.

Art. 2. — Quiconque aura enfreint le présent arrêté, comme aussi tout conducteur de voiture qui n'aura pas veillé à son exécution, sera poursuivi devant le juge de paix et condamné à une amende qui ne dépassera pas 25 dollars, ou à un emprisonnement qui ne durera pas plus de dix jours.

Art. 3. — La moitié de l'amende appartient à la personne qui aura constaté le délit et fourni les moyens de poursuivre le coupable et lui sera remise par les soins du trésorier municipal. »

Ces ordonnances ont sur celles qui existent en France, l'avantage d'avoir une sanction effective et d'armer sérieusement celui qui est chargé de les faire respecter. Chez nous, la plupart des ordonnances ne sont que des avis, basés sur la recommandation du Conseil d'hygiène. Pourquoi ne pas employer partout la formule impérative : défense de cracher, qui est usitée dans tous les autres pays ?

Malgré cette lacune, il est certain que, à Paris tout au moins, il s'est fait un progrès énorme dans nos mœurs et que, dans les voitures publiques, la propreté sous ce rapport est beaucoup plus grande.

Il n'en est pas de même malheureusement dans les chemins de fer où la surveillance est tout à fait illusoire, certaines compagnies n'ayant même pas affiché d'avis à ce sujet. Mais le résultat serait tout autre si ces Compagnies affichaient une défense formelle en gros caractères et surtout si elles armaient leur personnel des pouvoirs nécessaires et stimulaient leur zèle par des récompenses, comme aux États-Unis. Au besoin même si ces affiches étaient suffisamment libellées, les voyageurs pourraient faire eux-mêmes la police de leur compartiment.

En dehors de toute question de propagation tuberculeuse, il y a là une question de propreté ou plutôt de malpropreté qui étonnera les générations à venir, comme nous étonnent maintenant les habitudes peu hygiéniques

Digitized by Google

qui caractérisaient la civilisation du grand Siècle, pourtant si raffiné à certains égards.

ZOOLOGIE

Anguille géante à la Nouvelle-Calédonie. — La Nouvelle-Calédonie abrite un animal que la science ignore jusqu'ici, car, s'il est connu des indigènes, il n'aurait été vu dans son complet développement que par un colon français digne de foi, dont j'ai recueilli le témoignage, lequel confirme, d'ailleurs, ce que les Kanaks calédoniens m'ont maintes fois rapporté. Voici les faits : En 1898, au cours d'un nouveau voyage en Océanie, je fis route avec un des plus anciens colons de la Nouvelle-Calédonie, nommé Escande, qui me fit part de sa découverte d'une sorte d'anguille ayant 2 mètres de longueur, une tête aussi grosse que celle d'un homme, munie d'yeux très gros et dont le corps était à peu près aussi gros que la tête elle-même ; sa couleur était d'un vert sombre. En vingt-cinq ans de séjour et dans les parages qu'il habite, M. Escande a eu deux fois seulement l'occasion de voir une de ces anguilles et cela dans les mêmes circonstances particulières suivantes : A la suite d'une très longue sécheresse, les marais étendus qui avoisinent sa propriété étaient presque à sec, il avait fait mettre le feu aux grandes herbes qui les entourent et les envahissent, il put donc, peu après, parcourir le sol momentanément découvert et c'est là qu'il se trouva en présence d'une de ces grandes anguilles encore vivante malgré de nombreuses traces de brûlures ; on l'acheva à coups de bâton ; la chair, comestible, n'est pas noire comme celle de la lamproie. Les indigènes racontèrent que cet animal se nourrit, entre autres, des oiseaux qui circulent à la surface des eaux : canards, sarcelles, etc., sa gueule est énorme et son agilité très grande, elle peut les happer facilement. Comme les indigènes emploient eux-mêmes ce moyen pour s'emparer de ces oiseaux, c'est-à-dire qu'ils plongent et s'approchent entre deux eaux pour les saisir par les pattes, il leur est arrivé parfois d'être eux-mêmes la proie de l'énorme anguille, aussi en ont-ils très peur. C'est dans le centre de l'île, sur la côte occidentale, près de *Monéo* et de la Poya que se trouvent les marais en question ; ceux-ci sont formés par des épanchements des rivières voisines en temps de crue ; ils ont jusqu'à 300 hectares de superficie, les profondeurs de l'eau atteignent 5 mètres dans certains points, mais seulement sur quelques hectares de surface ; l'abord de ces parties profondes est défendu par des joncs et des plantes aquatiques à feuilles tellement coupantes que ni l'homme, ni le bétail n'y peuvent pénétrer quand une longue sécheresse permet de s'en approcher, à moins d'y mettre le feu comme le fit M. Escande ; c'est dans ces parties profondes que se réfugient aussi ces anguilles gigantesques en compagnie d'innombrables oiseaux aquatiques.

Dans mes longues explorations où je pus parcourir minutieusement tous ces territoires de la Nouvelle-Calédonie, je me souviens seulement d'avoir rencontré dans la « Baie du Sud », en remontant un des torrents qui s'y jettent, le « Necoutcho », une anguille qui, sauf les dimensions, correspondrait pour la forme à celle des marais de la « Poya » ; sa longueur était de $0^m,80$; sa tête et son corps de 6 centimètres de diamètre ; elle se terminait brusquement en forme de coin ; nous étions là, peut-être, en présence de la même espèce d'anguille encore jeune, et qui, plus grande, allait peut-être se réfugier dans ces étangs qu'on rencontre non loin de là dans la « plaine des lacs », pour y atteindre les gigantesques dimensions que nous avons signalées (1).

Quoi qu'il en soit, il était certainement utile de faire connaître ces faits et d'encourager les amis de la science en Nouvelle-Calédonie à découvrir un spécimen de ce géant des anguilles, qui restera peut-être encore longtemps mystérieux, à l'exemple du célèbre « serpent de mer » dont l'existence n'est plus douteuse, mais que personne n'a encore pu capturer.

JULES GARNIER.

Les sens des reptiles et des amphibiens. — Un naturaliste allemand, *M. F. Werner*, de Vienne, a fait connaître récemment le résultat d'observations qu'il poursuit depuis assez longtemps sur les sens de plusieurs vertébrés inférieurs, des reptiles et des amphibiens en particulier. Sur certains points, les conclusions de M. Werner sont fort surprenantes, soit dit en passant ; mais, en tout cas, elles méritent d'être signalées. M. Werner a observé 186 individus, dont un tiers en liberté, en prenant toutes les précautions pour ne pas laisser savoir aux animaux qu'ils étaient surveillés. Un fait général est très évident : c'est que les reptiles et les amphibiens sont fortement attirés par l'eau. Ils vont vers elle, tout droit, même lorsqu'ils se trouvent à des distances telles qu'ils n'en peuvent découvrir la présence par aucun des sens qui nous sont connus. Il semble véritablement qu'un sens dont nous n'avons aucune idée les renseigne sur la direction où se trouve l'eau. Car on les voit aller vers celle-ci sans que rien, semble-t-il, puisse leur en faire connaître l'existence. Il semble y avoir une sorte d'attraction chimique, dit M. Werner. Mais comment agit-elle, et sur quelle partie de l'animal ? Ceci reste mystérieux. Ils recherchent aussi la lumière, même indépendamment de la chaleur : ils sont positivement héliotropiques, et, en hiver, ils quittent souvent des retraites confortables et chaudes pour venir se mettre au soleil. La vue est généralement bonne chez eux ; c'est probablement le sens le plus fin qu'ils possèdent, mais encore, paraît-il fort limité. Les caïmans et les crocodiles ne distingueraient pas l'homme à plus de dix fois leur longueur, d'après M. Werner. Dans l'eau, les poissons ne verraient qu'à très petite distance : à moitié de leur propre longueur. Ceci paraîtra peut-être invraisemblable aux pêcheurs à la ligne, bien qu'à la vérité ils puissent, eux aussi, citer des exemples montrant que le poisson n'y voit pas de loin. Les serpents semblent avoir une vue très médiocre. La boa, par exemple, n'y voit pas à plus du quart ou du tiers de la longueur de son corps ; différentes espèces n'y voient pas à plus de 1/5 ou 1/8 même, de leur longueur. Les grenouilles seraient mieux douées : elles verraient à quinze ou vingt fois leur longueur. Ceci, les pêcheurs de grenouilles le savent par expérience.

L'ouïe serait beaucoup moins bonne que la vue, s'il est possible. La plupart des reptiles seraient notablement sourds, excepté les caïmans et les crocodiles : le boa paraît être sourd comme un pot.

La myopie des poissons. — Normalement les poissons sont myopes. A l'inverse des mammifères, leur œil est construit pour la vision rapprochée : un mètre et au-dessous (10 centimètres).

Leur cristallin, au lieu d'être biconvexe comme chez

(1) Voir *la Nouvelle-Calédonie*, p. 198, par Jules Garnier. Plon, édit.

Digitized by Google

les vertébrés supérieurs, est à peu près sphérique, son accommodation, en tous cas fort limitée, ne peut s'effectuer, ainsi que l'a découvert *M. Beer* (*Allgemeine Fischerei-Zeitung*, n° 22, 1902), que par la mise en jeu de la campanule de Haller; néanmoins, ce pouvoir accommodateur ne dépasse pas une dizaine de mètres.

L'eau n'étant que rarement transparente, et la lumière ne pénétrant que dans les couches superficielles, on conçoit que ces animaux ne retireraient pas grand avantage d'un œil hypermétrope.

La myopie normale des poissons explique pourquoi ils sont incapables de distinguer les filets et autres engins, pourquoi on les trompe si grossièrement avec les appâts artificiels, pourquoi enfin on les capture surtout en plaçant l'appât près de leur tête: ces animaux ne voient pas nettement la plupart des objets qui pour eux restent enveloppés de brume.

Ces diverses considérations, d'ailleurs, ne s'appliquent qu'à la vision dans l'eau; les conditions de la vision aérienne sont encore beaucoup plus mal connues.

ANTHROPOLOGIE

Découverte en Amérique d'un squelette humain de l'époque quaternaire. — Voici une nouvelle qui, depuis près d'un an, a fait renaître une question intéressante au plus haut degré pour les anthropologistes américains. Il s'agit en effet pour eux de savoir définitivement s'il existe ou non dans le quaternaire américain des squelettes humains de cette époque. Or, s'il a déjà eu, en Europe, des représentants d'une authenticité indiscutable, l'homme paléolithique n'a pas été jusqu'à présent découvert en Amérique. On se souvient certainement qu'à deux reprises, de prétendus crânes quaternaires ont été fortement contestés, ceux de Calaveras d'abord, de Trenton ensuite; une étude un peu approfondie montra en effet qu'ils appartenaient à des couches géologiques plus jeunes, et avaient été entraînés dans le terrain quaternaire par des courants, ou simplement par leur propre poids. Le doute devint tel qu'on formula les mêmes réserves à l'égard des mastodontes et autres géants de l'époque. En outre il y avait toujours lieu de se défier, et à juste titre, des mains inexpérimentées qui pratiquaient les fouilles. Aussi les nouvelles recherches exécutées dans le Kansas avaient-elles été confiées à la direction compétente de *M. Holmes*, un des hommes les plus autorisés en la matière, et qui alla maintes fois jusqu'à mettre lui-même la main à la besogne. C'est au cours de ces recherches qu'il fut amené à se prononcer à propos du fameux squelette de *Lansing* (Kansas) déjà si discuté, et dont il a été question ici il y a peu de temps (cf. *Rev. Scient.*, 11 avril 1903). Or, contrairement aux premières opinions émises à ce sujet, ce nouveau squelette supposé quaternaire, paraît cette fois présenter des garanties d'authenticité plus grandes que les précédents. On peut en effet, en dehors du rapport très affirmatif de M. Holmes, se baser sur les mensurations de *M. Karl Pearson* qu'il rapporte dans *Nature* (7 mai 1903). Cet auteur se sert de formules personnelles de comparaison entre les différents os longs, de la moyenne desquelles il déduit la taille probable du sujet. C'est par l'examen comparé du fémur et du tibia d'une part, du fémur et de l'humérus d'autre part, qu'il croit arriver au résultat le plus juste, et il en conclut que l'homme quaternaire de Lansing mesurait $1^m,612$ de hauteur en le supposant du sexe masculin; $1^m,565$, en admettant que ce fût une femme. Ces chiffres se rapprochent donc sensiblement du type européen qui est d'après l'auteur de $1^m,627$. Mais M. Pearson garde néanmoins une prudente réserve, l'examen du crâne étant indispensable pour affermir son opinion. Or les photographies du maxillaire et du frontal, qui lui ont été communiquées par *M. Williston* de Chicago, semblent devoir faire conclure également en faveur de l'authenticité du paléolithe. Quoi qu'il en soit, seul un examen fait sur place par des géologues compétents pourrait trancher la question de la date et de l'origine exactes de ces ossements. Mais si l'on admet *à priori* ce problème résolu, il est intéressant de voir ce qu'on en peut conclure avec M. Pearson.

Au point de vue de la taille générale de la race, on ne peut rien affirmer, possédant un seul exemplaire qui peut être aussi bien le représentant normal d'une race de grande taille, que l'exceptionnel géant d'une race de petite stature. Au point de vue du sexe par contre, on peut admettre logiquement les conclusions suivantes: si le sujet est un homme, la taille de la race quaternaire américaine est à peu près homologue à celle de l'Europe. Si au contraire nous sommes en présence d'une femme, il y aurait un notable avantage de taille en faveur de la race américaine. Espérons que les événements ne tarderont pas à nous apprendre si l'on peut enfin affirmer avec une certitude absolue l'existence de l'homme paléolithique en Amérique.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La pêche dans le Léman. — Le *Bulletin suisse de pêche et de pisciculture* pour avril renferme une intéressante étude statistique de *M. F.-A. Forel* sur la pêche du Léman. Elle est basée sur les renseignements fournis par *MM. Lugrin*, de grands marchands de poisson de Genève qui ont, depuis de longues années, des contrats avec les pêcheurs du Léman, et qui, certainement, reçoivent le tiers environ du produit de la pêche de ce lac. Les principales espèces sont les suivantes:

La truite d'abord. Il s'en prend 18000 kilos environ, payés 75000 francs à peu près, aux pêcheurs, à raison de 4 francs le kilo. La truite ne diminue pas: les chiffres, depuis quatre ans, accusent plutôt une augmentation de rendement.

Il en va de même pour l'omble-chevalier. Le Léman en fournit 60000 kilos environ qui rapportent plus de 150000 francs aux pêcheurs, à qui ils sont payés 2 fr. 50 le kilo. Et depuis deux ans on prend certainement une proportion plus élevée de ces poissons.

La féra, elle, par contre, est en décroissance notable, inquiétante même. En 1899, encore, on en prenait près de 350000 kilos: en 1901, la pêche était de moins de 100000 kilos; en 1902 elle a été de 55000 kilos à peu près. Les prix s'élèvent, naturellement: on les paie 1 fr. 70 le kilo au lieu de 1 fr. 10: et les 55000 kilos de 1902 ont été payés 85000 francs environ, aux pêcheurs. Il serait très regrettable qu'un poisson aussi estimé et délicat que la féra vînt à disparaître.

Les perches, lottes et brochets, au contraire, sont plus abondants: en quatre ans la production a plus que doublé, elle est actuellement de 160000 kilos, qui, payés 1 fr. 35 environ aux pêcheurs, leur rapportent plus de 210000 francs. Bref, il y a accroissement de rendement excepté pour une seule espèce, l'une des meilleures, la féra. Sans doute, ce fait donnera à réfléchir, et les pisciculteurs aviseront.

Digitized by Google

Le produit du Monopole du tabac. — Les recettes du monopole des tabacs se sont élevés, en 1901, à 414 733 483 francs, en diminution de 2 741 639 francs sur celles de 1900. Cette baisse s'explique naturellement par ce fait que l'année 1900 était année d'Exposition.

La baisse a presque exclusivement porté sur la vente des cigares, dont le produit a été inférieur de 4 689 194 francs. Par contre les cigarettes ont rapporté un excédent de 1 577 483 francs et les scaferlatis un excédent de 2 799 229 francs.

L'augmentation sur les cigarettes, qui s'est constamment accentuée depuis 1888, porte particulièrement sur les « Élégantes » en tabac supérieur, et aussi sur les cigarettes sans papier (Niñas), ainsi que sur les cigarettes roulées dont la création remonte seulement à 1893.

Le nombre des débits de tabac, de 1900 à 1901, a passé de 46 105 à 46 278. Il est maintenant de un pour 835 habitants. Les remises accordées aux débitants représentent une moyenne de 798 francs par débitant, soit 9 fr. 02 pour 100 francs.

Enfin le taux moyen de la consommation individuelle a été de 980 grammes de tabac, dont 124 pour le tabac en poudre: soit une somme de 11 fr. 59 consacrée par individu à la consommation du tabac, sur laquelle somme 10 fr. 61 sont revenus au Trésor.

C'est dans le département du Nord qu'on fume le plus : 2 218 grammes par habitant ; et c'est dans la Lozère qu'on fume le moins (399 grammes par habitant). Bien entendu, c'est le département de la Seine qui rapporte le plus : 19 fr. 26 par habitant, puis vient le Vaucluse (17 fr. 88). Le département qui rend le moins est la Haute-Savoie : 4 fr. 45 par habitant.

La culture du tabac indigène est autorisée dans 25 départements, où l'on trouve 16 368 hectares cultivés par 56 513 planteurs. Cette culture a rapporté aux planteurs plus de 23 millions.

En Algérie la culture, qui est libre, a produit 3 162 024 kilos, du prix moyen de 59 fr. 47 le kilo.

Sur le sens de rotation des hélices doubles. — Y a-t-il plus d'avantages à ce que sur un navire à hélices doubles celles-ci tournent vers l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment? Tel est le problème qui soulève depuis quelques années de vives discussions dans les cercles maritimes.

Or la rotation en dehors expérimentée aux États-Unis a donné d'excellents résultats. C'est ainsi que pendant la dernière croisière des Indes occidentales, leurs vaisseaux se sont montrés bien supérieurs aux navires anglais, munis d'hélices à rotation en dedans; et le fait était assez sensible pour qu'il ait été signalé par les officiers anglais eux-mêmes. Ainsi que le démontre un diagramme du constructeur naval *Taylor*, reproduit dans *Scientific American*, l'hélice tournant en dehors donne au vaisseau une facilité d'évolution beaucoup plus grande, en particulier pour virer de bord au départ. C'est d'ailleurs dans la marche aussitôt après l'arrêt complet, beaucoup plus qu'en cours de route, que le phénomène est patent.

En somme, toutes les expériences faites semblent justifier, dans les navires à deux ou plusieurs hélices, la supériorité du sens de rotation en dehors.

Train de marchandises électrique sans rails. — On vient d'expérimenter à Grevenbrück (Westphalie) un appareil de ce genre, construit d'après le système *Schiemann*. Ce train est chargé de transporter les matériaux d'une briqueterie que possède le pays, jusqu'à la plus proche station, c'est-à-dire à 1/2 kilomètre, et cela par la grande route.

La locomotive de ce petit électrique est munie de 2 moteurs d'environ 25 chevaux chacun ; elle est capable de traîner 2 wagons chargés à 5 tonnes. Le poids mort du train chargé est égal à celui de la charge utile, soit 10 tonnes ; mais avec un vent favorable on peut doubler ce chiffre en mettant 4 wagons.

La traction électrique employée pour ce train est le système à trolley aérien, c'est-à-dire la perche venant prendre contact avec deux fils conducteurs placés au-dessus des wagons. Mais le dispositif Schiemann présente ceci de particulier que la perche est articulée au train de telle sorte qu'elle permet à celui-ci un déplacement latéral vers la droite ou vers la gauche, déplacement qui peut aller jusqu'à 3 ou 4 mètres, sans que le contact au fil conducteur en soit troublé. Cette disposition permet au petit convoi de franchir facilement deux courbes de 6 à 7 mètres de rayon qui sont sur son parcours. Sa vitesse moyenne est de 6 kilomètres à l'heure. En terrain plat et sec il nécessite un courant de 30 ampères environ, à la tension de 350 volts.

Cette heureuse innovation est appelée certainement à rendre des services, car un pareil train est d'une installation plus simple et surtout infiniment meilleur marché que celle des voies ferrées ordinaires.

VARIÉTÉS

Un ballon garde-côtes en Suède. — On sait que plusieurs essais ont été tentés par les différentes marines, pour l'emploi de ballons à l'observation des côtes. Mais toutes ces tentatives, faites avec l'aérostat sphérique ordinaire, n'avaient guère été couronnées de succès, par suite des difficultés insurmontables que causaient les oscillations dues au vent. C'est dans ce sens que le système de ballon cerf-volant de *Parseval-Siegsfeld* réalisa un progrès, en ce sens que, comme tout appareil de ce genre, il prend la direction du vent, et conserve la position acquise, avec quelques oscillations négligeables.

Or en ce qui concerne les côtes, la Suède, avec ses nombreux rochers et îlots, rendant très difficile la surveillance des nombreux détroits qui les séparent, est dans une situation un peu particulière. Aussi eut-on l'idée de créer un bateau porte-ballon avec cerf-volant, permettant de surveiller simultanément un grand nombre de ces détroits, et de prévenir à temps toute entreprise hostile. Cet engin, dont *Prometheus* donne la description, mesure 47 mètres de longueur sur 10 de large, 1m,80 de profondeur, et jauge environ 200 tonneaux. Il est muni d'un système d'appareils permettant l'arrivée de l'hydrogène nécessaire au gonflement; ce gaz est rassemblé dans de grands réservoirs, et amené ensuite par des tuyaux jusqu'à l'aérostat. Les machines pour le gonflement et le dégonflement du ballon sont mues par l'électricité ; le courant est produit à bord même du navire par une dynamo qu'actionnent 2 moteurs à pétrole, d'environ 40 chevaux. Enfin ce bateau porte-ballon n'est pas lui-même disposé pour la marche ; il est remorqué par un petit vapeur.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 16 mai 1903). — *Laveran :* A propos du procès-verbal. — *A. Laveran :* Contribution à l'étude de *Hæmamœba Ziemanni*. — *A. Briot :* Différence d'action venimeuse des épines dorsales et des épines operculaires de la vive. — *Louis Martin :* Propriétés du sérum antidiphtérique. — *Alfred Giard :* Exuviations métamorphiques chez les Ascarides des Poissons (Groupe de l'*Ascaris adunca* Rud.). — *Lucien Malloizel* Dégénérescence et régénération de la corde du tympan chez un chien, à fistule sous-maxillaire permanente. — *A. Desmoulière* et *E. Gautrelet :* De la présence constante d'urobiline dans le lait de vache normal. — *A. Dastre* et *A. Stassano :* Nature de l'action exercée par l'antikinase sur la kinase. Effet d'inhibition. — *A. Dastre* et *Stassano :* Etat de la kinase et de la protrypsine dans la digestion de l'albumine. — *C. Gessard :* Sur les réactions des oxydases avec l'eau oxygénée. — *Georges Bohn :* Sur la locomotion des larves d'Amphibiens. — *Georges Bohn :* Sur les caractères des divers mouvements larvaires. — *Léon Garnier :* Dosage des corps puriques, de l'acide urique et des bases alloxuriques de l'urine par un procédé mixte dérivé des procédés Folin et Schaffer, et Denigès. — *Ed. Meyer :* Antipéristaltisme des contractions du cœur. — *P. Bouin :* Centrosome et centriole. — *A. Weber :* Un organe excréteur rudimentaire dans la région cloacale des embryons d'oiseaux. — *A. Weber :* L'extrémité caudale du canal de Wolff chez les embryons d'oiseaux. — *L. Bruntz :* L'excrétion chez les Phyllopodes et les Copépodes.

— Bulletin de la Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant (mars 1903). — *Philippe :* Perception d'enfant. — *Baguer :* Enseignement de la parole aux sourds-muets. — *Belot :* Éducation de la raison. — *Duprat :* Sur les souhaits d'enfants. — *Fievet :* Éducation pacifique.

— Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière (mars-avril 1903). — *Brissaud* et *Bruandet :* Syringomyélie. Arthropathie de l'épaule. Atrophie musculaire et thermo-analgésie du type transversal. — *Pierre Marie* et *Georges Guillain :* Lésion ancienne du noyau rouge; dégénérations secondaires. — *Richon :* Un cas de syphilis héréditaire tardive à forme cérébro-spinale. — *Marchand :* Un cas de sclérose symétrique des lobes occipitaux. — *Lannois* et *Porot :* Un cas de myopathie atrophique progressive avec troubles de la sensibilité. — *Sabrazès :* Monstrueuse déformation du tibia droit en fourreau de sabre chez un tabétique hérédo-syphilitique. — *Halbron :* Un cas de phocomélie et hémimélie. — *Henry Meige :* Quelques œdèmes dans l'art.

— Journal d'agriculture tropicale (avril 1903). — Multiplication des lianes à caoutchouc. — Fibres de bananiers. — Desiccated coconut. — Le pêcher au Sénégal. — Articles et notes agricoles intéressant le thé, le maté, le caoutchouc d'Hevea, la ramie, le beurre de coco, la canne à sucre, le riz, l'ananas, le cacao, le café, le coton, l'arachide, etc. — Études commerciales et statistiques concernant le caoutchouc, le café, l'indigo, le tabac.

— Recueil d'ophtalmologie (avril 1903). — *Galezowski :* Cysticerque sous-rétinien de la région de la macula. — *Valois :* Deux cas d'ophtalmie sympathique.

— Annales de l'Institut Pasteur (avril 1903). — *Elmassian* et *Migone :* Sur le mal de Caderas ou flagellose parésiante des équidés sud-américains. — *Silberschmidt :* Le *Bacillus subtilis* comme cause de la panophtalmie chez l'homme. — *Vallée :* Sur un nouveau streptothrix chromogène. — *Pace :* Sur l'existence du virus rabique dans le siège de la morsure d'un enfant mort de la rage. — *Loir :* La rage dans l'Afrique du Sud. — *Sabrazès :* Colorabilité des bacilles de Koch dans les crachats incorporés à diverses substances. — *Rodella :* Observations concernant une étude de MM. Tissier et Martelly. — *Duclaux :* Ce que c'est qu'un aliment.

— The psychological Review (mai 1903). — *Baldwin :* Mind and Body from the genetic point of view. — *Squire :* Suggestion for a new method of investigation. — *Gordon :* Meaning in Memory and in Attention. — *Ashley :* An Investigation of the Process of Judgment as involved in estimating Distances.

— Revue de Géographie (mai 1903). — Politique coloniale et politique continentale. — *Lyautey :* Madagascar : pacification et colonisation; politique indigène. — *Pène-Siefert :* La Russie en Chine. — *Maître :* North-Eastern-Rhodesia; *Lobemba et Lobisa*. — *Bride :* Le réseau montial de câbles sous-marins. — Les territoires de protectorat allemands. — *Mury :* Le Congrès colonial de 1903.

Publications nouvelles.

— Distribution de l'énergie par courants polyphasés, par *J. Rodet*. — 2e édition entièrement refondue. — Un vol. in-8° de 561 pages, avec 273 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 15 francs.

Lorsqu'on eut à établir des transports d'énergie à grande distance et des distributions sur de vastes étendues, l'emploi de courants de haute tension s'imposa. Le courant continu, par suite des difficultés et du coût élevé de sa transformation, ne satisfit plus aux exigences de la pratique.

Le courant alternatif, grâce au transformateur introduit dans l'industrie en 1883 par Gaulard, permit de transporter la puissance sous forme de courant de haute tension et de la distribuer à une série de sous-stations constituées essentiellement par un ou plusieurs transformateurs. Ces appareils, immobiles, ne demandent à peu près aucune surveillance, sont peu encombrants et par suite d'une installation facile aux points les plus convenables de la distribution; leur rendement est très élevé et leur coût relativement modique. Ils fournissent à leurs bornes secondaires la tension la plus appropriée à la distribution aux appareils récepteurs.

Au point de vue de la distribution de la lumière, le courant alternatif satisfaisait à toutes les conditions de la pratique; mais il n'en était pas de même en ce qui concerne la distribution de l'énergie mécanique. Il n'existait, en effet, pas de moteur à courant alternatif démarrant sous charge. Actuellement encore, la plupart des moteurs à courant alternatif ne sont capables de développer qu'un faible couple de démarrage, et nécessitent, par conséquent, l'adjonction d'un débrayage pour leur mise en marche sous charge. Ils ont un rendement médiocre et sont d'un coût notablement supérieur à celui des moteurs à courant polyphasé.

Les courants polyphasés sont venus combler ce désidératum. Constitués par un système de courants alternatifs, ils en ont toutes les propriétés, se prêtent également bien à la transformation. Grâce aux perfectionnements réalisés dans la construction des génératrices et des transformateurs, ces courants conviennent aussi bien que le courant alternatif à la distribution de la lumière. Ils permettent, de plus, l'usage de moteurs asynchrones au moins aussi bons que ceux à courant continu, démarrant sous forte charge, d'un rendement élevé et d'un maniement facile.

C'est à l'Exposition d'Électricité de Francfort, en 1891, que les courants polyphasés firent leur première apparition dans le domaine de la pratique. C'est de cette époque que date leur application industrielle qui a pris depuis lors une si rapide extension. Cette Exposition renfermait des installations très intéressantes de divers constructeurs, en particulier des ateliers d'Œrlikon, de l'Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft, de Schuckert, de Lahmeyer.

C'est cette manifestation industrielle qui a amené l'auteur à étudier cette nouvelle branche de l'industrie électrique à laquelle semblait réservé un brillant avenir.

L'ingénieur-constructeur trouvera dans cet ouvrage les principaux éléments nécessaires à l'établissement des génératrices, des transformateurs, des convertisseurs et des moteurs à courant polyphasé. L'auteur a indiqué dans le chapitre II, en particulier, la force électromotrice à vide, engendrée par différents types de machines, et a complété ces indications par l'étude de la réaction d'induit qui joue un rôle si considé-

Digitized by Google

rable dans le cas de distribution d'énergie à des moteurs. Ce chapitre contient également quelques considérations sur les génératrices à double courant, c'est-à-dire destinées à fournir simultanément un courant polyphasé et un courant continu.

L'étude des transformateurs a été complétée par celle d'un appareil nouveau : le changeur de fréquence. Le calcul des convertisseurs de courant polyphasé en courant continu, leur construction et leurs conditions de fonctionnement ont reçu un développement imposé par l'importance de ces appareils.

Dans le sixième chapitre, a été étudiée en particulier la question si importante du démarrage des moteurs d'induction. L'électricien chargé d'installations, sans s'appesantir sur le calcul des génératrices, des transformateurs, des convertisseurs et des moteurs, s'assimilera aisément les notions qui lui sont utiles sur ces différents appareils. Le chapitre III lui fournira les indications nécessaires pour le calcul et l'établissement des canalisations. Une place assez importante a été réservée dans ce chapitre à l'étude de la chute de tension dans les canalisations et de la réaction due à l'inductance des lignes.

Le huitième chapitre facilitera l'élaboration de projets de réseaux de chemins de fer ou de tramways de grande longueur ou répartis sur une grande étendue et pour lesquels, par conséquent, l'emploi des courants polyphasés, soit directement, soit après conversion en courant continu, est à peu près obligatoire.

Enfin le dernier chapitre fournira une série d'exemples de distributions dans lesquels nous nous sommes appliqué à signaler les particularités les plus intéressantes, et qui montrent la variété des applications actuelles des courants polyphasés.

L'auteur suppose le lecteur initié aux principes fondamentaux des courants alternatifs. Il a d'ailleurs facilité l'application des théories exposées au moyen d'exemples et de tableaux.

— Le droit des femmes et la morale intersexuelle. Une question d'éducation sociale, par *A. de Morsier*. — Une broch. in-8° de 86 pages; Paris, Schleicher, 1903.

— Centenaire de la mort de Xavier Bichat, par *Raphael Blanchard*. — Une broch. in-8° de 58 pages avec figures; Paris, Rudeval, 1903.

— La compressibilité des gaz réels, par *L. Décombe*. — Un vol. in-8° de 99 pages de la *Collection Scientia* avec figures, Paris, Naud, 1903. — Prix : 2 francs.

— Traité de Zoologie, par *Edmond Perrier*, fasc. VI. Poissons. — Un vol. in-8° de la page 2357 à la page 2726, avec 206 figures; Paris, Masson, 1903. — Prix : 10 francs.

Ce fascicule contient une table provisoire. Le titre et la table complète de la 2e partie seront donnés avec le dernier fascicule de l'ouvrage.

— Cinq conférences sur la tuberculose, par *MM. Rodet, Grasset, Baumel, Forgue et Carrieu*. — Une broch. de 120 pages avec planches; Montpellier, 1903.

— A Treatise on the Theory of solution, including the phenomena of Electrolysis, par *W. C. O. Whetham*. — Un vol. gr. in-8° de 488 pages; Cambridge (University Press) et Londres (J. C. Clay). — Prix : 10 shillings.

Il a tant été fait de travaux du plus haut intérêt, depuis peu, sur la thermodynamique, la solution, les pressions osmotiques, l'électrolyse, les colloïdes, etc., à la suite des recherches de Willard Gibbs, qu'un ouvrage du genre de celui que publie M. Whetham sera certainement très bien accueilli du chimiste, du physicien et aussi du physiologiste. A signaler une table des propriétés électro-chimiques des solutions aqueuses, et une table des matières excellentes.

Bulletin météorologique du 16 au 22 mai 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central de météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 16	765mm,4	13°,2	9°,0	17°,5	W. 2	2,0	Couvert.	— 9° P. d. M.; — 8° M. Mou.; — 4° M. Vent.; — 2° Hapar.	22° Perpignan; 28° Athènes; 26° Biskra; 24° San Fern.
☉ 17	756mm,0	10°,1	8°,4	15°,4	W. 5	3,9	Pluvieux.	— 8° M. Mou.; — 5° P. d. Midi; — 1° Hernos.; 0° M. Vent.	23° Croisette; 28° Biskra; 26° Aumale; 25° Madrid.
☾ 18	760mm,9	10°,5	5°,2	16°,5	N. 2	0,0	Nuageux.	— 9° M. Mou.; — 4° M. Vent.; — 3° P. du Midi; 0° Hapar.	26° Cette; 28° Aumale, Tunis; 27° Biskra.
♂ 19 P. Q.	759mm,3	11°,1	5°,1	17°,4	E.-S.-E. 1	0,0	Assez beau.	— 6° M. Vent.; — 5° P. d Midi; — 2° Servance; 0° Hernos.	27° Ile d'Aix; 31° Laghouat; 29° Biskra; 25° Alger.
♀ 20	758mm,9	12°,0	4°,1	19°,2	N.-E. 2	0,0	Beau.	— 3° P. du Midi; 0° Hapar.; 1° Servance. Hernosand.	27° Limoges; 32° Patras; 31° Biskra, Laghouat.
♃ 21	764mm,3	15°,2	5°,2	23°,0	S.-E. 1	0,0	Beau.	— 5° M. Mou.; — 3° P. d. Midi; — 1° M. Vent.; 2° Hapar.	28° Cette; 30° Biskra; 29° Tunis; 27° Bilbao.
♂ 22	763mm,0	19°,5	10°,0	28°,6	S.-W. 2	0,0	Beau.	— 1° M. Moun.; 1° M. Vent; 2° Haparanda, Pic du Midi	30° Iles d'Aix, Limoges 32° Biskra; 29° Nancy.
Moyennes.	761mm,11	13°,09	6°,71	19°,66	Total	5,9			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 13°,3 de cette période. — Voici la principale chute d'eau : 23mm à Charkow le 19 (les autres sont inférieures à 20mm). — Orage au Hâvre le 19, à Biskra le 21. — Neige au Pic du Midi le 19.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 30 mai à 0h11m24s du soir. — L'éclatante *Vénus*, qui reste toujours la brillante *Vesper*, *l'Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 2h57m42s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* voisine du *Lion* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 7h32m40s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne*, visibles à l'E. avant le lever du Soleil, passent au méridien à 5h59m23s et 4h21m19s du matin. — Conjonction de la Lune avec *Vénus* le 30 mai, avec *Mars* le 4 juin. — Le 3, la planète *Mercure* sera située entre la terre et le Soleil. Elle passera à l'aphélie, ou au point de son orbite le plus éloigné du Soleil le 5. — P. Q. le 2.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43431. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Un Pape à l'Epoque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. — *Pour nos Abonnés,* 1 fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, 3 fr. — *Pour nos Abonnés,* 2 fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés,* 0 fr. 50.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 Fr. et Fco.

PIANOS A. BORD

14bis, Bd Poissonnière
PARIS

GRAND CHOIX DE **PIANOS NEUFS ET D'OCCASION**

Facilités de Payement. — *Catalogue franco.*

MALADIES DE LA PEAU, HYGIÈNE SANTÉ
ANTISEPTIE, TOILETTE INTIME
Franco contre mandat ou timbres-poste

SAVON ANTISEPTIQUE AU GOUDRON BORATÉ
MARQUE DÉPOSÉE
J. LIEUTAUD AINÉ. MARSEILLE
PRIX 1 FRANC TOUTES PHARMACIES

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE* Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

18, RUE DES MATHURINS
& 47, Rue HAUSSMANN
(Opéra)
LE HAMMAM
BAINS TURCO-ROMAINS
SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE
— FONDÉ EN 1876 —

LE COURRIER DE LA PRESSE
BUREAU de COUPURES de JOURNAUX
21, Boulevard Montmartre, Paris (2e)
Fondé en 1889
Directeur : **A. GALLOIS**
Adresse télégraphique : **Coupures Paris**
Téléphone : **101.50**

t, découpe, traduit et fournit les articles de rnaux et Revues du Monde entier, sur tous su- t personnalités. Est le collaborateur indispensa- les Artistes, Littérateurs, Compositeurs, Savants, mes politiques, Diplomates, Commerçants, In- riels, Financiers, Jurisconsultes, Erudits, In- eurs, Gens du Monde, Entrepreneurs, Explora- , Sportsmen, etc., en les tenant au courant de ui paraît dans tous les Journaux et Revues, sur même et sur tous les sujets qui les intéressent.

TARIF : 0 fr. 30 par Coupure.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

EPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets pris à l'avance.

Les gares de Paris, Lyon, Marseille, St Etienne, Aix-les-Bains et Genève delivrent à l'avance, par série de 20, des billets, avec 1/3 de réduction, pour les gares de la banlieue, villes et réciproquement.

Les billets délivrés pendant les 10 premiers de l'année sont valables jusqu'au 31 déc. inclus, et ceux délivrés pendant les mois de novembre et décembre jusqu'au 31 décembre de l'année suivante.

Les demandes doivent être adressées aux des gares intéressées ou dans les bureaux des sales.

Machines à Coudre Françaises

HURTU

54, rue St-Maur, Paris

Usines : PARIS et MONTLUÇON

GRAND PRIX

Exposition Universelle — La plus haute récompense — PARIS 1900

Paris — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43431.

Digitized by Google

N° 23. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 6 Juin 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Zoologie. — Les Tortues de terre gigantesques, par **M. Léon Vaillant.**

Hygiène. — La Gymnastique dans l'Armée, par **M. Philippe Tissié.**

Histoire des sciences. — Gramme et la transmutation de l'Énergie, par **M. A. Duponchel.**

Causerie bibliographique. — *Résultats scientifiques de l'Expédition antarctique belge.* — M. Lueddeckens : *Rechts-und Linkshändigkeit.*

Académie des sciences de Paris. — Séances du 25 mai et du 2 juin 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Isolateurs électriques en papier. — Interaction des phénomènes psychiques et physiques. — Les grandes nébuleuses. — Nouvelle comète. — L'origine des gaz et le mécanisme des phénomènes volcaniques. — L'heure universelle en Portugal. — Influence de la lumière sur la germination des graines. — La fatigue musculaire professionnelle. — Observations sur la segmentation de l'œuf. — Adaptation chez les plantes désertiques. — A propos de la floraison de l'agave. — La limite septentrionale du chêne en Russie. — Sauvagerie et familiarité des oiseaux. — Rôle des pattes des oiseaux dans l'aviation. — La tuberculose dans les différents pays d'Europe. — Mortalité comparée des personnes mariées et des célibataires. — Le nouveau port de la Véra-Cruz. — La téléphonie par fils télégraphiques. — Le commerce du caoutchouc au Pérou. — Le pétrole en Italie. — Une exploitation électrique de carrière. — La télégraphie sans fil au Canada. — Une lampe de sécurité vivante. — Nouvelle lampe électrique. — Une aéronef géante. — L'Hôtel d'émigrants de Marseille.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.	AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.	Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.	Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.	Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

AVIS AUX LECTEURS

La REVUE SCIENTIFIQUE se charge de l'achat de livres pour le compte de ses lecteurs, au prix marqué par les éditeurs.

Pour ses abonnés exclusivement, elle consent en outre une remise de 10 0/0 (abonnés de Paris et des Départements), et 5 0/0 (abonnés de l'Étranger) sur tous les livres.

Par ce procédé, et grâce à cette importante remise, nos abonnés de France n'auront qu'à nous envoyer 6 fr. 75 pour un livre de 7 fr. 50, et 3 fr. 15 pour un livre de 3 fr. 50.

Les envois de livres arriveront aux destinataires ***franco*** de port et d'emballage.

Toute commande doit être faite directement à l'***Administration*** de la *Revue Scientifique* et accompagnée du montant du prix en mandat, bon de poste ou timbres français.

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Conception morale et civique

DE L'ENSEIGNEMENT

PAR

M. ALFRED FOUILLÉE

DE L'INSTITUT

Prix. . . . . **2** fr. 50

Une Page d'Amour romantique

VIENT DE PARAITRE :

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . **1** fr. **50** | *Pour nos abonnés* . . . . . **1** fr. 2

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 23 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 6 JUIN 1903

598,13

ZOOLOGIE

Les Tortues de terre gigantesques [1].

Mesdames, Messieurs,

La question dont je désirerais vous entretenir aujourd'hui offre cet avantage d'avoir pour objet des animaux caractérisés de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire d'entrer dans de longs détails pour vous les faire connaître. Le mot seul de Tortue, surtout lorsqu'il s'agit des tortues terrestres, éveille immédiatement dans l'esprit une forme singulièrement précise, soit parce qu'à chaque instant dans la littérature on cite cet être pour certaines particularités de son genre de vie, soit qu'on le connaisse, je dirais personnellement, car, vu l'abondance avec laquelle arrive sur nos marchés l'espèce d'Algérie, nommée par Duméril et Bibron tortue moresque, il est peu de personnes aujourd'hui qui n'aient eu cet innocent reptile dans leur intimité.

Qu'on examine cette petite espèce, qu'on étudie l'énorme tortue éléphantine que vous avez sous les yeux : des différences de coloration, de taille, sont les seules qui puissent frapper, car l'aspect de l'un et de l'autre animal est exactement le même, caractérisés qu'ils sont par cette enveloppe dure, cette carapace, suivant le terme anatomique, formée par l'endurcissement de la peau, dont les couches profondes se sont ossifiées, enveloppe sous laquelle la tortue terrestre ramenant sa tête, ses pattes, sa queue, et en barricadant ainsi les ouvertures antérieure et postérieure, s'abrite de telle sorte qu'elle peut, par cette défense passive, braver presque tous les animaux sauf les grands carnassiers redoutables par leur force, la puissance de leurs armes, et l'homme, à l'industrie duquel rien ne résiste.

Dans le genre des tortues proprement dites, malgré cette homogénéité si grande, les zoologistes distinguent d'assez nombreuses espèces, bien près d'une cinquantaine. Quelques-unes, il est vrai, et j'aurai tout à l'heure à vous en citer des exemples, sont établies sur des documents incomplets, qui laissent planer quelque doute sur leur légitimité : ce nombre semble donc plutôt forcé, mais de peu sans doute.

Quoi qu'il en soit, et pour s'y reconnaître, on a cherché à réunir ces espèces par groupes, en ayant surtout égard à la coloration de la carapace ou plutôt à la disposition de ses couleurs, car on ne rencontre guère que deux teintes : le jaune plus ou moins clair et le brun sombre, parfois absolument noir, d'autres fois avec tendance au roussâtre ou au verdâtre. Un de ces groupes se caractérise par sa carapace uniformément de cette teinte sombre, sans trace de la couleur jaune ; il renferme les espèces les plus grandes connues les plus petites d'entre elles, à l'état adulte, ne descendent jamais au-dessous d'une taille moyenne, c'est-à-dire que leur carapace mesure 40 à 50 centimètres de long, avec une hauteur de 20 à 30 centimètres. Joignez à cela que la couleur de la peau écailleuse, qui couvre la tête, les pattes, etc., est également noire, que le cou démesurément allongé s'étend en avant pendant la marche ou se redresse souvent au repos avec une apparence serpentiforme, vous aurez cette physionomie du groupe des *tortues de terre gigantesques* dont furent

(1) Muséum d'Histoire naturelle, Conférence publique du dimanche 8 mars 1903.

Digitized by Google

frappés si vivement les voyageurs qui, les premiers, en rencontrèrent.

Ces animaux se reproduisent par des œufs revêtus d'une coquille calcaire d'un aspect tout à fait analogue à celui de l'œuf de la poule, seulement leur forme, chez les tortues de terre, est régulièrement sphérique. Proportionnellement à la taille de ces grandes espèces, ils sont plutôt petits, n'ayant guère que 5 à 6 centimètres de diamètre. Leur nombre par ponte n'est pas exactement connu et sans doute est sujet à quelques variations, mais, si l'on en juge par ce que nous apprend M. Gadow pour la tortue moresque, il doit être peu considérable, 2 à 4 (1). Après l'éclosion et pendant les premiers temps de sa vie, le petit n'est pas défendu comme il le sera plus tard, par une carapace résistante, celle-ci est molle, ayant à peine la consistance du cuir, aussi les animaux carnassiers trouvent-ils là une proie facile, qu'ils recherchent avidement. Nous en avons malheureusement eu la preuve à la Ménagerie il y a un certain nombre d'années. M. Nageon de l'Étang, en mai 1878, avait fait don, avec deux tortues éléphantines adultes, de deux jeunes individus n'ayant pas plus de la grosseur du poing, et pesant 75 grammes et 95 gr. Pendant une des nuits qui suivirent leur arrivée, une jeune chienne, gardienne de la Ménagerie, qui depuis longtemps y habitait sans avoir jamais paru agressive à l'égard des reptiles divers avec lesquels elle s'était trouvée journellement, en dévora une et tua l'autre, qu'on put toutefois retirer à temps pour la conserver : c'est celle que je mets sous vos yeux. Elle était âgée de 16 à 18 mois, d'après les renseignements du donateur.

Pendant les premiers temps de leur existence, la croissance est relativement assez rapide et l'on peut croire que vers l'âge de quarante à soixante ans, la taille définitive est à peu près atteinte, au moins n'augmente-t-elle plus qu'avec une extrême lenteur. En voici un exemple. M. Sauzier, dont j'aurai à citer les travaux si consciencieux et si documentés, a fait connaître, sous le nom de tortue de Sumeire (*Testudo Sumeirei*), un individu qui se trouve encore dans la cour de la caserne de l'artillerie à l'île Maurice, où il était déjà lors de la reddition de l'île à l'Angleterre en 1810, ce qui fait une période de quatre-vingt-treize ans. Mais s'appuyant sur des documents qui peuvent être pris en considération, sir Walter Rothschild pense que cette tortue faisait partie d'un lot de cinq exemplaires importés à Maurice en 1766, vraisemblablement des Seychelles, par le chevalier Marion de Fresne, ce qui donnerait 127 ans de captivité. Comme ces individus avaient été apportés à titre de raretés, ils devaient avoir déjà une taille assez considérable et étaient adultes, en attribuant à cette tortue de Sumeire un âge de 180 à 200 ans, on est sans doute plutôt au-dessous de la réalité. M. Sauzier qui dès son enfance connaissait cet animal, a reçu de personnes, qui l'avaient vu en 1810, l'affirmation qu'à cette époque sa taille leur semblait être celle qu'elle présente aujourd'hui.

Pour ce qui est du volume que ces animaux peuvent atteindre, on peut citer comme étant à l'heure actuelle l'exemplaire connu de beaucoup le plus énorme, celui dont sir Walter Rothschild a fait, il y a quelques années, l'acquisition au prix de 12000 fr. et qu'on voit en ce moment au Jardin zoologique de Londres. Il se trouvait à l'état de captivité sur le petit îlot Egmont, du groupe des îles Chagos, on l'y connaissait depuis cent cinquante ans; un moulage de sa carapace, dû à l'obligeance de M. Sumeire, est placé dans nos galeries. L'espèce à laquelle on le rapporte est la tortue de Daudin (*Testudo Daudinii*, Duméril et Bibron), elle aurait donc été importée d'Aldabra. La longueur de sa carapace en ligne droite est de $1^m,40$ et de $1^m,71$ en suivant la coubure, son poids atteint 254 kilos. La tortue de Sumeire, dont il vient d'être question, n'atteignait que 160 kilos, le plus gros exemplaire de notre Ménagerie en pesait 183 l'année dernière, c'est une tortue éléphantine.

Des tortues de terre gigantesques se rencontrent à l'état fossile dans les terrains tertiaires supérieurs en différents endroits, notamment à l'île de Malte, même dans le Midi de la France, d'autres, certainement plus récentes, à Madagascar; je ne vous en entretiendrai pas dans cette conférence, me limitant aux espèces de la période historique, qui présentent un intérêt plus direct d'actualité.

On les rencontre sur deux points situés tout à fait aux extrémités du vaste espace couvert par l'Océan Indo-Pacifique, Aldabra à l'Ouest, l'archipel des Galapagos à l'Est. Mais on a la preuve qu'elles existaient à une époque relativement récente en de nombreuses îles de plus ou moins grande importance, les Mascareignes, comprenant Maurice, la Réunion, Rodriguez, puis les Seychelles, dans lesquelles, en y joignant les Amirantes, la Providence, Agalega, M. Sauzier a pu citer 22 îlots, d'où ces animaux, très abondants autrefois, ont maintenant complètement disparu. Le tableau suivant résume

(1) Quelques faits relevés à la Ménagerie des reptiles tendent à confirmer cette manière de voir. Sur le Journal de 1892, tenu par feu Deguez, je vois que les 19, 22, 23 et 24 août on recueillit successivement quatre œufs, un chaque jour, de tortue éléphantine; il y avait trois femelles réunies et l'on ne peut savoir s'ils provenaient d'une seule ou de plusieurs d'entre elles. Le 18 octobre, une femelle isolée pondit deux œufs. Les conditions dans lesquelles se trouvent ces animaux captifs et éloignés de leur pays d'origine ne permettent pas toutefois de regarder ces observations comme absolument démonstratives quant à la manière dont se passe la ponte à l'état de nature.

Digitized by Google

ce que nous pouvons admettre quant aux espèces qui se trouvent ou se sont trouvées en ces différents points. Toutefois cette énumération ne doit être présentée qu'avec quelques réserves, la distinction des espèces vivantes ne pouvant être encore regardée comme définitivement établie et, pour les espèces perdues, à cette même restriction s'ajoute l'incertitude de la localité, qu'on ne propose pour certaines d'entre elles que d'après des déductions en partie hypothétiques :

Lorsqu'à la fin du xve siècle les Portugais ouvrirent la route des Indes en doublant le Cap de Bonne-Espérance, on sait avec quelle ardeur ils se lancèrent à la découverte des contrées inconnues que leur permettait d'atteindre cette voie nouvelle. Dès les premières années du siècle suivant, Mascarenhas abordait à Maurice et à la Réunion, qui prenaient de son nom celui d'îles Mascareignes ; la troisième qu'on y joint aujourd'hui, Rodriguez, fut-elle reconnue vers la même époque ? la chose est très douteuse ; en tous

Tortues de terre gigantesques.

Aldabra.	Seychelles.	Maurice.	La Réunion.	Rodriguez.	Galapagos.
T. *elephantina* D. B.	T. *Sumerei* Sauz.	T. *triserrata* Günt.	T. *indica* Schœp.	T. *Vosmaeri* Fitz.	T. *elephantopus* Harl.
— *gigantea* Schweig.		— *inepta* Günt.		— *peltastes* D. B.	— *nigrita* D. B.
— *Daudinii* D. B.		— *leptocnemis* Günt.		— *Commersonii* Vaill.	— *vicina* Günt.
— *ponderosa* Günt.		— *microtympanum* Boul.			— *microphyes* Günt.
— *hololissa* Günt.		— *Sauzieri* Gad.			— *ephippium* Günt.
		— *Guentheri* Gad.			— *Abingdonii* Günt.
					— *galapagoensis* Baur.
					— *Becki* Günt.

cas, sa situation exacte ne paraît avoir été convenablement déterminée que beaucoup plus tard par Harmansen (1601). Plus au Nord, sur cette route des Indes nombre des îles ou îlots des Seychelles étaient visitées et sur toutes, on peut dire, était signalée, avec empressement, la présence de nombreuses tortues de terre de grande taille, les navigateurs du xviie et du xviiie siècle ne cessent d'insister sur ce détail.

A cette époque, les gens de mer attachaient à la capture de ces Chéloniens une extrême importance. Alors que la navigation avait exclusivement lieu à la voile, que le tonnage des bâtiments, l'imperfection des données géographiques dont on pouvait disposer, rendaient ces expéditions longues et périlleuses, la question de l'approvisionnement en vivres frais à bord n'était pas une des moindres difficultés à vaincre. Sous ce rapport les tortues soit terrestres, soit marines étaient particulièrement estimées, car ces animaux, les premiers surtout, se conservent vivants pendant des semaines, des mois, sans réclamer aucun soin et surtout aucune nourriture, leur sobriété passant toute créance, aussi bien que leur résistance à la mort par inanition, et cela sans qu'elles maigrissent d'une manière par trop sensible. Aujourd'hui même, malgré les merveilleux progrès de l'art nautique, cette sorte de réserve serait encore très appréciée, mais par malheur est devenue si rare qu'on n'y peut plus compter pour l'approvisionnement régulier d'un navire.

C'est une chose en effet frappante que de constater avec quelle rapidité ces tortues de terre gigantesques ont disparu là où elles existaient en abondance, et l'étude de ce qu'on a observé à Rodriguez est, sous ce rapport, des plus instructives ; des circonstances fortuites fournissent en effet sur cette localité des documents qui permettent de suivre pas à pas la destruction de ces reptiles.

Quelques années après la Révocation de l'Édit de Nantes, un certain Leguat, gentilhomme bressan qui s'était refugié en Hollande, séduit par les détails qu'Henri Duquenne avait donnés d'une certaine île, dite Eden, qui n'est autre que la Réunion, s'embarqua avec quelques autres Français pour aller s'y établir. Pour des raisons qui ne sont pas connues et qui peuvent bien être des ordres secrets qu'il avait reçus, le capitaine les conduisit à Rodriguez où il les débarqua au nombre de huit, le 30 avril 1691. Ils y restèrent très peu plus de deux ans, puis enfin lassés, ses compagnons, mais non Leguat, de leur solitude et de leur abandon, ils résolurent de quitter l'île ou, si l'on veut, de s'en échapper pour gagner Maurice. Un esquif rudimentaire, tel que leur inexpérience de ces sortes de choses leur permettait de le construire, les y conduisit, non sans qu'ils eussent couru les plus grands dangers. Après une captivité à Maurice même et une situation qui n'était qu'un peu moins précaire à Batavia, les deux derniers survivants purent enfin regagner l'Europe et la Hollande où Leguat, quelques années plus tard, publia la rela-

Digitized by Google

tion de cette étrange expédition. Elle parut en deux petits volumes, sous le titre de : *Voyages et aventures de François Leguat et de ses compagnons en deux îles désertes des Indes orientales ;* la publication en fut faite en 1708, à la fois à Amsterdam et à Londres. C'est un récit des plus intéressants, dont on avait cru pouvoir mettre en doute la véracité à une certaine époque, mais les découvertes modernes faites à Rodriguez ont pleinement confirmé les dires de Leguat, en en faisant ressortir la parfaite exactitude, ce que l'abbé Pingré, dont il sera question plus loin, avait d'ailleurs déjà hautement proclamé.

Pour Rodriguez, qui seul nous intéresse ici, Leguat en donne la description accompagnée de cartes, du plan de leur installation ; une vue de l'île, servant de frontispice, nous le montre lui-même absorbé dans la lecture, sans doute de la Bible.

Cette île, dont la topographie nous est aujourd'hui parfaitement connue par les cartes marines anglaises, est de nature volcanique, et on trouve même signalées comme amers des colonnes basaltiques. Sa forme est ovalaire, son étendue petite, car elle ne mesure guère que 24 kilomètres de long sur 8 kilomètres de large ; à marée basse sa superficie se trouve quadruplée ou quintuplée par des bancs de coraux, qui découvrent ; ils en rendent l'abord difficile. Le point culminant ne dépasse pas 400 mètres d'altitude.

En ce qui concerne les tortues, Leguat nous dit qu'il en existe trois espèces ; ces animaux étaient d'une abondance extrême, car on en rencontrait des troupes de 2 000 à 3 000, « de sorte que l'on peut faire plus de deux cents pas sur leur dos ou sur leur carapace, pour parler proprement, sans mettre pied à terre ». Enfin il insiste sur l'habitude qu'ont ces Chéloniens de poster en quelque sorte des sentinelles aux quatre côtés et à une certaine distance de ces troupeaux, ce qui « paraît d'autant plus difficile à comprendre que ces animaux sont incapables de se défendre et de s'enfuir ». Leguat ne tarit pas sur le profit qu'ils ont tiré de ces reptiles quant à leurs qualités alimentaires, sur l'excellence de leur foie, ce en quoi il a été corroboré par tous les autres voyageurs, sur les emplois variés qu'on peut faire de leur graisse et de l'excellente huile qu'on en retire, etc. On voit de quelle utilité leur ont été et peuvent être ces tortues.

Une quarantaine d'années après le départ de Leguat, vers 1730, un auteur inconnu, mais qui, je l'ai indiqué ailleurs, pourrait bien être M. de Puvigné, lequel dut lever le plan de l'île en 1737, rédigea sous le titre de : *Relation de l'île Rodriguez*, un mémoire très intéressant que mon regretté collègue et ami Alphonse Milne-Edwards retrouva et put consulter dans les Archives du Ministère de la Marine. Ce travail indique assez qu'il est dû à un homme sans doute étranger aux sciences naturelles, mais très bon observateur. En parlant de la tortue, qu'il signale comme une des ressources principales de l'île et dont, ainsi que Leguat, il reconnaît trois espèces sans entrer à cet égard dans de plus amples détails, il fait remarquer qu'elle est « peu grasse à cause de la disette de l'herbe, ne se nourrissant que des feuilles et graines que le vent fait tomber des arbres ». On voit qu'il n'y avait aucune exagération à vanter tout à l'heure la sobriété de ces reptiles.

Cette relation ne fut pas étrangère sans doute aux mesures prises pour approvisionner Maurice en viande fraîche au moyen de ces tortues de Rodriguez. Mahé de la Bourdonnais, en 1637, fit faire plusieurs expéditions dans ce but ; mais en l'absence de documents précis, il est impossible d'en apprécier les résultats. Il n'en est pas de même sous l'administration de Desforges-Boucher, qui avec quatre petits navires, la *Pénélope*, l'*Oiseau*, le *Vollant*, la *Mignonne*, organisait un service régulier, et du 5 décembre 1759 au 12 mai 1761, c'est-à-dire dans l'espace d'environ dix-huit mois, faisait importer à Maurice plus de 26 325 tortues de terre ; pour un voyage de l'*Oiseau*, le 4 juillet 1760, le chiffre, en effet, n'est pas donné, pour tous les autres il est relevé avec le plus grand soin, en mettant à part le chiffre des tortues de mer qu'on pouvait recueillir accidentellement. En estimant à 30 000 le nombre des tortues terrestres ainsi capturées, car dans ces voyages on en embarquait parfois jusqu'à 6 000 et le moindre chargement est de 1 200, on a un chiffre sans aucun doute au-dessous de la réalité.

Après une exploitation aussi intensive, il n'y a pas lieu de s'étonner si l'abbé Pingré, savant astronome envoyé à Rodriguez pour observer le passage de Vénus du 8 août 1761, nous dit, dans son intéressant journal de voyage conservé aux manuscrits de la bibliothèque Sainte-Geneviève, que la tortue de terre était loin d'être abondante dans l'île : rarement en voyait-on de grande taille, auxquelles on donnait le nom particulier de *Carrosses*, il fallait les envoyer chercher souvent au loin et les conserver dans des parcs de réserve. Pendant son séjour, ce n'en fut pas moins la principale ressource alimentaire de l'expédition et l'abbé Pingré est aussi élogieux que Leguat sur l'excellence de cette nourriture.

Les habitants de l'île recherchant les individus adultes comme aliments, d'autre part, les chats, les rats et autres animaux domestiques ou commensaux habituels de l'homme civilisé, s'attaquant aux jeunes dans les premiers temps de leur existence, on s'explique la diminution du nombre des tortues et leur disparition ; si bien qu'à la fin du XVIIIe siècle, non seulement on n'en trouvait plus un seul représentant,

Digitized by Google

mais les naturalistes ne savaient quelle pouvait bien en être l'espèce.

Il en existait cependant, on va le voir, quelques rares spécimens conservés dans plusieurs musées d'Europe; mais comme à cette époque toutes ces tortues terrestres gigantesques étaient confondues sous le nom de Tortue des Indes, Duméril et Bibron ayant été les premiers, les seuls même pendant un certain temps, à y reconnaître plusieurs types spécifiques, comme d'un autre côté on était loin d'attribuer à l'habitat l'importance que nous lui donnons aujourd'hui et qué la plupart des objets ne portaient sur ce point que des indications vagues, quand elles ne manquaient pas complètement, ces exemplaires, qui se trouvaient dans ce dernier cas, ne pouvaient permettre de lever la difficulté.

Ce ne fut qu'en 1874, lors d'un nouveau passage de Vénus, qu'une expédition anglaise envoyée à Rodriguez et à laquelle était adjoint, comme naturaliste, M. Newton put enfin éclaircir cette question si intéressante. Ce savant avait comme mission spéciale de rechercher dans les cavernes où déjà quelques débris en avaient été trouvés, des documents plus complets sur deux fameux oiseaux cités par Leguat, le Solitaire et le Géant. Mais dans ses fouilles, très heureusement et très savamment conduites, il rencontra de nombreux ossements de tortue, qui permirent de reconstituer deux espèces, dans l'une desquelles on reconnut la tortue de Vosmaer (*Testudo Vosmæri*) décrite et figurée par Schoepff en 1792, dont le Muséum possédait un squelette et une fort belle carapace, l'autre que M. Günther regarde comme la femelle de l'espèce précédente, mais que Duméril et Bibron avaient décrite, d'après la carapace que je mets sous vos yeux, sous le nom de *Testudo peltastes*, y voyant, avec raison suivant moi, une espèce distincte. M. Newton a bien voulu donner à notre établissement un certain nombre de pièces provenant de ces fouilles, elles ne laissent aucun doute sur la justesse de ces assimilations. Nos connaissances sur la tortue de Vosmaer se sont même complétées depuis, par la découverte inattendue d'un exemplaire complet en peau avec la tête et les membres, provenant de l'ancienne collection des genovéfains. Cette pièce, d'une valeur scientifique inestimable, figure aujourd'hui dans nos galeries, grâce à l'obligeance de feu Denis, administrateur de la Bibliothèque Sainte-Geneviève à cette époque.

Faut-il y joindre la tortue de Commerson (*Testudo Commersonii*), que vous voyez mentionnée sur le tableau à la suite des deux autres ? La chose est plus douteuse. Elle est établie en effet d'après des dessins exécutés à Maurice par l'infortuné voyageur auquel je la dédie, y étant expressément désignée : « Tortue de terre de Rodrigue. » Ces dessins font partie d'une série donnant les figures d'un grand nombre d'animaux appartenant à des groupes variés, reptiles, oiseaux, etc., tous sont d'une exactitude irréprochable, je puis invoquer pour les oiseaux la haute compétence de mon collègue M. Oustalet. Il y a donc toute probabilité que les dessins représentant cette tortue n'ont pas été moins soignés et dans ce cas nul doute, comme je crois l'avoir montré, qu'elle ne soit distincte des deux autres, quoique du même groupe. Toutefois en l'absence de documents complémentaires, qui font encore défaut, elle ne peut être admise qu'avec réserves; ceci justifie les restrictions que j'ai faites en vous présentant le tableau précédent et ne s'applique pas à cette seule espèce.

Vous voyez par suite de quelles circonstances, exil de Leguat, les différentes missions astronomiques envoyées à Rodriguez, quelques renseignements puisés çà et là à d'autres sources, nous suivons pas à pas dans cette localité depuis près de trois siècles l'histoire lamentable de ces Chéloniens.

Jusqu'ici les documents sont moins nombreux et n'ont pas la même précision en ce qui concerne les deux autres Mascareignes. Plus abordables, plus grandes, présentant plus de ressources pour la colonisation, l'homme s'y établit plus tôt, les tortues en disparurent plus vite.

Pour Maurice, en dehors de la mention faite par les navigateurs de la fin du XVIe siècle et du commencement du XVIIe siècle, insistant sur l'abondance de ces animaux dans cette île, on ne trouve plus que des renseignements assez vagues. M. Sauzier, il est vrai, dit qu'on constatait l'existence de ces tortues *à l'état libre* pendant la seconde période du XVIIIe siècle et le commencement du XIXe siècle, mais ne s'agit-il pas là d'individus importés et accidentellement échappés? En tous cas lors du passage de l'*Astrolabe*, sous le commandement de Dumont d'Urville en 1828, Quoy et Guimard ne disent pas avoir vu une seule de ces tortues sauvages et mentionnent seulement le dépôt ossifère de Flack, paraissant toutefois croire qu'il s'agit de tortues de mer, bien que les pièces qu'ils en ont rapportées et que G. Cuvier figure dans ses ossements fossiles, établissent, sans aucun doute possible, qu'il s'agit d'espèces terrestres de grande taille.

Dans ces derniers temps des recherches auxquelles lors de l'expédition astronomique mentionnée plus haut, M. Newton a pris une part active et qui depuis ont été renouvelées par M. Sauzier, ont amené dans une localité dite la Mare-aux-Songes, la découverte de nombreux ossements de tortues de terre gigantesques. Bien qu'il puisse y avoir encore certaines incertitudes sur la convenance de rapporter tels ou tels os disjoints à telle ou telle carapace, la considération des crânes démontre surabondamment la

Digitized by Google

légitimité des trois espèces : *Testudo triserrata*, *T. inepta*, *T. microtypanum*. Une espèce établie sur quelques os des membres le *Testudo leptocnemis*, prête plus à la critique, et de plus amples recherches seraient désirable, au sujet des *Testudo Sauzieri* et *T. Guentheri*.

Comme on le voit, si les documents historiques en ce qui concerne Maurice sont rares pour la présence de tortues de terre gigantesques dans cette île, en revanche nous en possédons du plus haut intérêt pour ce qui concerne leur étude zoologique.

C'est le contraire pour l'île de la Réunion. Vers le milieu du XVIIe siècle François Martin dit qu'on y trouve quantité de tortues de terre », et s'étonne de les voir parvenir sur des hauteurs à peine accessibles à l'homme. Un sieur D. B. les donne comme non moins nombreuses en 1671. Le sieur Lhuillier, qui publia en 1726 la relation de son voyage aux grandes Indes, passant à l'île Bourbon, prie le gouverneur de lui procurer des tortues ; le lendemain soir, on lui en apporte 200. Mais quelques années plus tard (1754 à 1756) d'après un sieur D. D. L. M., « les tortues y sont rares. Il y a un parc pour conserver celles du gouvernement. » Aussi en parle-t-il comme d'animaux domestiques. C'est un peu après, on l'a vu, que se faisait cette exploitation intensive des tortues de Rodriguez : l'espèce autochtone avait donc disparu.

Quelle était l'espèce qui habitait cette île ? Il est impossible de répondre à cette question d'une manière certaine, des découvertes d'ossements comme celles faites à Rodriguez et à la Mare-aux-Songes n'ayant pas encore été réalisées dans l'île qui nous occupe actuellement. M. Froidevaux incline à penser que six tortues rapportées en France en 1671, par M. de Montdevergne, avaient été prises à l'île de la Réunion et furent déposées à la ménagerie de Versailles. Ce serait l'une d'elles que Perrault disséqua devant l'Académie, le 26 février 1676. La partie supérieure de la carapace ou dossière de cet individu se trouvant aujourd'hui dans les collections du Muséum et ayant été décrite avec grand soin par Duméril et Bibron, sous le nom de tortue de Perrault (*Testudo indica*), si cette hypothèse se vérifie, nous aurions là l'espèce de cette localité. Il en parvenait d'ailleurs encore de cette île en France à cette époque, Geoffroy le cadet et Petit, dans deux mémoires relatifs à diverses particularités anatomiques de la tortue, publiés en 1729 et 1731, disent expressément que les sujets observés venaient de Bourbon, mais il est impossible de préciser l'espèce qu'ils ont eue sous les yeux.

Nous sommes encore moins renseignés sur ce qu'étaient la tortue ou les tortues de terre des Seychelles où cependant M. Sauzier a pu, on l'a vu plus haut, retrouver des localités très nombreuses, lesquelles sont citées par les anciens voyageurs comme en ayant possédé. On trouve également encore de temps à autre, enfouis à plus d'un mètre de profondeur, recouverts par des alluvions, des œufs que leur forme et leur volume indiquent comme venant d'une tortue terrestre de grande taille, leur dépôt remonte certainement à une époque éloignée. Je puis en mettre un sous vos yeux, recueilli à Mahé, dans l'anse aux Pins, par le R. P. Philibert, capucin, curé de l'Anse royale ; il nous a été donné par un des correspondants les plus zélés du Muséum, M. Fauvel.

Tout cela, on le voit, est assez vague et c'est en réalité par induction que sir Walther Rothschild, dans un récent article, en arrive à conclure que la tortue de Sumeire, actuellement encore à la caserne d'artillerie de l'île Maurice, viendrait des Seychelles, et serait l'un des derniers survivants des cinq tortues rapportées en 1766 par le chevalier Marion de Fresne. Attendons de nouvelles découvertes pour juger du bien fondé de cette manière de voir.

Mais il existe deux points où les tortues de terre gigantesques ont encore des représentants actuels, toutefois elles s'y trouvent en péril de disparition, aussi leur étude est-elle d'autant plus importante et dans ces derniers temps plusieurs naturalistes s'y sont livrés avec un réel dévouement.

Comme étant la localité la plus proche des régions dont nous venons de nous occuper, je vous parlerai en premier lieu d'Aldabra, c'est de là que parviennent le plus souvent les spécimens que l'on voit dans nos ménageries.

Ce petit îlot, situé à 250 ou 300 kilomètres au nord de Madagascar, est un type de ces récifs coralliens connus sous le nom d'atolls. S'étendant de l'Est à l'Ouest, sa longueur peut être estimée à 31 kilomètres, sa largeur à 11 kilomètres environ, mais la surface émergée est très réduite, l'intérieur de l'îlot, comme c'est le fait caractéristique pour les atolls, étant occupé par une lagune ; des interruptions dans la ceinture corallienne, ici au nombre de trois principales, donnent accès dans cette petite mer intérieure. Là existe un calme complet, mais à l'extérieur de la ceinture, la vague très longue brise continuellement, produisant un ressac qui, de ce côté, rend l'abord presque impossible.

Dalrymphe, qui s'y rendit en 1744 et dressa une première carte d'Aldabra, donne cette indication que les tortues s'y trouvent en grand nombre et y sont beaucoup plus grandes qu'à Rodriguez. De fait, jusque vers 1850, ces animaux s'y trouvaient par milliers et c'était le lieu habituel où l'on venait en prendre pour les transporter dans toutes les îles de la mer des Indes ; ce sont celles que nous avons en plus grand nombre dans nos musées, on a cru

Digitized by Google

pouvoir y reconnaître cinq espèces. Aujourd'hui elles deviennent beaucoup plus rares, et le récit pittoresque que nous fait M. Vœltzkow de son séjour dans cette île, nous en donne l'idée, non moins que des difficultés de leur capture.

Ce savant, qui avait été envoyé de Berlin à Madagascar, afin d'y poursuivre des études sur le développement des crocodiles, travail qui ne lui prit pas moins de sept années, avait eu également pour mission de visiter, chemin faisant, Aldabra pour y rechercher ces fameuses tortues de terre gigantesques.

Après avoir dû noliser une petite goélette pour s'y rendre, des communications régulières n'existant pas avec cet îlot, il y resta un mois, faisant des excursions continuelles à la recherche de ces reptiles. C'était un travail des plus pénibles. En premier lieu, après avoir quitté le bateau solidement amarré sur le bord, on éprouvait une difficulté extrême à gagner la terre; par l'extérieur de l'atoll, l'agitation de la mer rendait la chose dangereuse, dans la lagune intérieure on était séparé du rivage par une épaisse forêt de mangliers juchés au haut de leurs racines, sur lesquelles il fallait péniblement cheminer. Une fois sur la terre ferme, on trouvait celle-ci formée de débris de coraux aigus et tranchants comme des lames de rasoir, couverte en plus d'épaisses broussailles, au travers desquelles il était nécessaire de s'ouvrir à la hache un passage. Ce n'est pas tout, la découverte d'une tortue n'avait lieu que par grand hasard, ces animaux pendant la chaleur du jour restant tapis sous les broussailles sans faire un mouvement. On aurait bien pu le soir les surprendre, lorsqu'elles se rendent à certaines mares pour s'y désaltérer, mais des milliers de moustiques se jettent sur vous à ce moment et rendent la position intenable. Enfin lorsque la chance vous favorise et en fait rencontrer une, alors commence le travail le plus dur. Comme l'animal, suivant les expressions de M. Voeltzkow, est têtu et ne marche pas de bonne volonté, il faut le transporter à bras d'hommes. Un engin en forme d'échelle avait été établi pour suspendre au-dessous la tortue renversée, le ventre en l'air, mais sur ce sol de débris coralliens, au travers des épaisses broussailles, le trajet une fois accompli, les porteurs n'arrivaient qu'avec leurs vêtements en loques, les pieds ensanglantés. On parvint après ce séjour prolongé, avec des recherches journalières, à capturer sept tortues dont six arrivèrent vivantes en Europe.

C'est assez dire combien ces reptiles sont devenus aujourd'hui rares dans cette localité.

Le second point où se trouvent encore des tortues de terre gigantesques est l'archipel des Galapagos.

Ici nous trouvons de nombreuses îles dont quelques-unes importantes comme étendue, c'est ainsi que la principale d'entre elles, Albemarle, n'a pas moins de 135 kilomètres de long, et sa superficie serait d'environ 4 350 kilomètres carrés, avec des plateaux s'élevant à plus de 1 400 mètres d'altitude. D'autres sont notablement moindres, Narboroug, Abingdon, James, Indefatigable, où se trouve la baie Conway, l'un des meilleurs mouillages de l'archipel, Chatam, Charles, Hood. Je citerai encore Duncan, beaucoup plus petit îlot situé à quelques kilomètres à l'ouest d'Indefatigable, lequel présente un intérêt particulier au point de vue qui nous occupe ici.

A quelle époque ont été découvertes les îles Galapagos? C'est ce qu'il est difficile de déterminer exactement, car lorsque les Conquistadores eurent atteint les rivages de l'Océan Pacifique vers l'Équateur et le Pérou, leur ardeur aventureuse les conduisit peut-être à ces îles, qui ne sont pas à beaucoup plus de 240 à 250 lieues de la côte. En tous cas, le nom imposé à l'Archipel indique à lui seul la nationalité de ceux qui l'ont les premiers reconnu, puisqu'en espagnol il signifie : tortues.

Ces animaux ont été signalés dans toutes les localités énumérées plus haut, en se reportant aux récits des différents voyageurs, parmi lesquels Dampier (1684), qui, depuis la fin du XVIIe siècle, visitèrent ces contrées. Porter toutefois (1813) fut celui qui donna le premier certaines indications zoologiques sur ces tortues de terre gigantesques et fit pressentir qu'elles y avaient des espèces diverses. Il nous dit que dans l'île Indefatigable, elles étaient très grandes, que celles de James arrondies, renflées, noires comme l'ébène, avaient la carapace fragile, surtout chez les sujets âgés; qu'à l'île Charles, cette carapace relevée en toit affectait la forme d'une selle espagnole (ce détail avait induit en erreur Duméril et Bibron, en leur faisant se demander si la tortue de Vosmaer, dont il a été question plus haut, ne venait pas des îles Galapagos), enfin à Hood, Porter donnait les tortues comme très petites, au reste semblables à celles de l'île Charles.

Lors de l'expédition du *Beagle*, Charles Darwin, le célèbre zoologiste, ayant touché sur plusieurs de ces îles, ne trouva ces tortues qu'en deux endroits, à l'île Charles et à Abingdon. Il ne faudrait pas sans doute en conclure qu'elles étaient ailleurs absolument éteintes, mais, en tous cas, étaient-elles devenues rares. Sur l'île Charles, bien qu'au dire des habitants les tortues de terre gigantesques y fussent sensiblement moins abondantes qu'elles ne l'avaient été, on les trouvait encore en nombre, car le bateau put en charger 200 avec facilité, et pendant son séjour, Darwin fit sur ces animaux les plus intéressantes observations.

L'île Charles présente dans l'intérieur de hauts

Digitized by Google

plateaux sur certains points desquels l'eau s'accumule, c'est seulement là qu'on peut en rencontrer. Les tortues, pour trouver à leur convenance les végétaux dont elles font leur nourriture, habitent des vallées plus basses et lorsqu'elles éprouvent le besoin de boire, surtout pour renouveler la provision d'eau accumulée dans leur vessie, elles remontent sur les plateaux pour gagner ces mares et cela en troupes nombreuses, suivant des directions toujours les mêmes, de sorte qu'en tassant le terrain sous leurs corps pesants, elles finissent par détruire la végétation et tracer des chemins battus, dont le naturaliste anglais avait quelque peine à deviner l'origine, avant qu'on lui en eût donné cette explication. Ici comme sur tous les points, dont il a déjà été question, l'homme fait sa principale nourriture de ces animaux. Souvent, lorsqu'à leur poursuite, les chasseurs se trouvaient dans des lieux arides, sans eau, ils tuaient une tortue pour prendre le liquide qu'elle a dans la vessie, et aussi dans le péricarde. Une autre coutume, assez singulière, qu'ont ces aventuriers lorsqu'ils trouvent un gros individu à leur convenance, c'est, le renversant sur le dos, de lui fendre la peau entre la queue et la carapace, pour s'assurer si cet espace est convenablement rempli de graisse; dans le cas contraire, jugeant que l'animal ne serait pas d'assez bonne qualité, on l'abandonne et il se remet sans peine de cette bizarre opération. Ces quelques détails, pris parmi beaucoup d'autres, vous donneront idée de l'intérêt de ces observations de Darwin, d'autant plus précieuses, qu'il serait impossible de les renouveler aujourd'hui.

En 1846 en effet, c'est-à-dire onze ans plus tard, un autre navire anglais, le *Herald*, à bord duquel se trouvait comme naturaliste Seeman, abordant à cette même île Charles, ne trouvait plus une seule tortue, et, comme à Rodriguez, on était dans l'incertitude de savoir quelle espèce avait habité cette localité. C'est par un individu conservé au musée d'Édimbourg depuis longues années, qu'on arrive à penser qu'il s'agit de la tortue en forme de selle (*Testudo ephippium.*)

Dans ces derniers temps, les hommes de science se sont émus de cet état de choses, et différentes expéditions ont été organisées en vue d'explorer cet archipel dans le but, sinon unique, au moins spécial, d'étudier d'aussi près que possible ces tortues de terre gigantesques. Il convient de citer en première ligne l'expédition de l'*Albatros*, dirigée par M. Alexandre Agassiz. Les documents recueillis à cette époque et remis au regretté Baur ont permis à celui-ci de publier un certain nombre de notes, mais sa mort prématurée empêcha l'achèvement du travail.

Plus récemment, l'expédition de MM. Webster-Harris, à laquelle s'intéressait sir Walter Rothschild, dont le Musée de Tring accumule de si précieux matériaux pour l'etude des espèces en voie de disparition, visita d'une manière méthodique, en 1897, un certain nombre de ces îles. Bien que tous les résultais ne soient pas encore publiés, ce qui nous en est connu constitue un appoint des plus importants à ces intéressantes études.

Les personnes qui primitivement devaient prendre part à cette expédition étaient MM. Robinson, Cornell, Bullock et Nelson, ces trois derniers plus spécialement chargés de rassembler les collections. Mais en arrivant à Colon, pour traverser l'isthme de Panama et remonter en Californie, où l'on devait se procurer les moyens de navigation, la fièvre jaune emportait trois de ces infortunés voyageurs, et M. Nelson lui-même, quoique échappant au fléau, ne se trouvait plus en état de poursuivre sa route. M. Harris s'occupa de reconstituer ce personnel scientifique atteint d'une manière si inattendue, et MM. Beck, Drowne et Hull s'embarquèrent avec lui sur le *Lila and Mattie*, navire de 105 tonneaux, engagé à San Francisco. L'expédition qu'on avait, par suite de ces tristes évènements, abrégée en supprimant l'étude des îles Revilla, Gigedo, Malpelo, etc., comprise dans le projet primitif, dura près de neuf mois, dont cinq furent employés à parcourir et visiter l'archipel des Galapagos (31 juillet au 28 décembre 1897).

Pour le point spécial qui nous occupe ici, les recherches du *Lila and Mattie* furent des plus fructueuses. Parmi les nombreuses îles sur lesquelles les voyageurs abordèrent, quatre leur fournirent des tortues de terre gigantesques : à savoir Albemarle, où furent trouvés vers la partie centrale trois *Testudo vicina*, et au Nord-Nord-Ouest, une tortue que M. Günther regarde comme nouvelle, sous le nom de *Testudo Becki;* Abingdon, avec trois *Testudo Abingdonii;* Indefatigable, avec un exemplaire unique pour lequel il faut attendre des détails complémentaires avant de se prononcer sur sa détermination ; enfin Duncan, où l'on ne prit pas moins de sept *Testudo ephippium.*

Cet îlot, qui n'a guère plus de 5 à 6 kilomètres de long sur 3 à 4 de large, paraît être celui où les tortues sont aujourd'hui en plus grand nombre, car c'est de là que les expéditions précédentes, Heller et Snodgross, Johnson-Green, en trouvèrent davantage. Ici comme pour Aldabra, il faut en chercher l'explication dans la difficulté qu'on éprouve pour les y capturer.

En premier lieu, c'est un cône volcanique élevé, ayant par suite des côtes en pente très raides, d'un abord peu commode et ne présentant aucun mouillage sûr. Heureusement dans l'île voisine Indefati-

Digitized by Google

gable se trouve la baie Conway. Comme la distance entre ce point et Duncan ne dépasse guère 15 ou 16 kilomètres, il est possible d'y attendre le moment favorable pour gagner l'îlot et de revenir, le cas échéant, y trouver refuge.

Après avoir constaté dans une première excursion la présence des tortues de terre gigantesques, M. Beck et ses compagnons s'y rendirent de nouveau pour, cette seconde fois, en prendre autant qu'il leur serait possible. Le terrain n'est pas aussi mauvais qu'à Aldabra, la végétation y paraît moins épaisse, consistant en broussailles de 50 à 60 centimètres de haut, parmi lesquelles s'élèvent çà et là les cactus, qui constituent la principale nourriture des tortues.

Mais celles-ci se trouvent dans le fond d'un cratère éteint, placé sur le côté et vers le milieu de la hauteur du cône volcanique, qui constitue le point culminant de l'îlot. On arrive par une pente encore assez accusée à l'orifice du cratère, orifice qui, d'après les observations des voyageurs, aurait environ 1200 mètres de diamètre. La paroi interne est presque à pic, heureusement les plantes qui la garnissent facilitent la descente, c'est au fond situé à 70 ou 80 mètres du bord de l'ouverture que se rencontrent les tortues, on les découvre en suivant les sentiers qu'elles tracent au travers des herbes. Cela fait, il fallut s'y reprendre à deux fois pour les capturer : un premier jour on les renversa sur le dos, les calant et les chargeant avec des pierres pour venir le second jour les reprendre et les transporter hors du cratère, ce qui était assez pénible sur cette paroi abrupte intérieure. Une fois arrivé à l'orifice, la descente facilitait les choses, et même tout à fait à la fin on put, en mettant quelques-unes des tortues dans un sac, les descendre directement à l'embarcation d'une hauteur d'une trentaine de mètres. On comprend toutefois après une semblable expédition que les voyageurs, d'après le journal de l'un d'eux, soient rentrés à bord « très fatigués et très altérés ».

Deux faits principaux se dégagent, en résumé, de l'étude de ces tortues de terre gigantesques : d'une part, la singularité de leur distribution à la surface du globe, qui nous montre, en des lieux isolés et très éloignés, des animaux presque semblables; d'autre part, la rapidité surprenante avec laquelle elles disparaissent, après avoir été d'une abondance inimaginable.

Sur le premier point, d'assez nombreuses hypothèses ont été présentées, preuve que la solution du problème reste encore incertaine.

Dans ses premiers travaux, en 1839, Charles Darwin, dont vous avez pu tout à l'heure apprécier les savantes et intéressantes observations, posant en principe que le lieu d'origine de ces tortues serait incontestablement l'archipel des Galapagos, toute la faune terrestre y étant autochtone, regardait comme probable leur transport par les boucaniers au travers des mers, dans les différents lieux où on les a rencontrées. A cette époque, il est vrai, les herpétologistes les plus autorisés, Bell, par exemple, ne mettaient pas en doute que toutes les tortues de terre gigantesques n'appartinssent à une seule et même espèce, la tortue des Indes de Perrault.

Plus tard, en 1845, dans la seconde édition du journal de son voyage, les progrès de la science ayant montré que des ossements de ces reptiles se trouvaient avec ceux du Dodo à l'île Maurice à l'état subfossile, c'est-à-dire antérieurement à l'époque où, suivant toute vraisemblance, les navigateurs eussent pu se rendre des Galapagos aux Marcareignes, apprenant d'autre part de Bibron qu'il s'agissait là d'espèces distinctes, Charles Darwin ne donne plus cette explication, sans d'ailleurs en proposer une autre, ce qui, en somme, n'est ni moins sage, ni moins scientifique, dès l'instant qu'on ne peut en présenter de réellement satisfaisante.

La question, dans ces derniers temps, a été de nouveau agitée, en partant toujours du principe, implicitement admis bien qu'il ne soit pas expressément formulé, que ces différentes espèces dérivent directement les unes des autres. Étant toutefois données les idées courantes sur le transformisme et l'adaptation des espèces, la chose, remarquons-le, ne paraîtrait pas forcée. Ne peut-on pas, en effet, avec ces théories, admettre que, soit par évolution progressive des tortues de mer seraient devenues terrestres, soit que par évolution régressive des oiseaux se seraient transformés en tortues? Les affinités intimes de ces derniers avec les reptiles et particulièrement avec les Chéloniens ne sont contestées par aucun zoologiste; Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, il y a de longues années, aimait même à faire ressortir dans ses cours, combien certains palmipèdes, le grand manchot entre autres, offraient de rapport avec les tortues de mer dans la vestiture semi-écailleuse et la forme de leur membre extérieur, transformé en rame natatoire. Dans l'un et l'autre cas, les conditions biologiques analogues que rencontraient les êtres transmués, aux deux points extrêmes de l'Océan Indo-Pacifique, pouvaient leur imprimer cet air de famille, qui frappe de prime abord.

Cette idée ne paraît cependant avoir jusqu'ici séduit aucun zoologiste. Les deux hypothèses imaginées dont il me reste à vous dire quelques mots reposent l'une et l'autre sur l'idée de la migration d'un type primitif terrestre.

Digitized by Google

Ainsi, pour expliquer cette répartition des tortues de terre gigantesques, on a pensé qu'elles pouvaient avoir été entraînées d'île en île par les courants ou autres phénomènes cosmiques de même ordre. Que cela se soit ainsi passé pour de petites distances, le fait est incontestable, puisqu'on a retrouvé aux Seychelles de ces animaux, intentionnellement marqués de signes sur leur caparace, dans des îles autres que celles où on les avait déposés. Cela, comme je l'ai montré ailleurs, s'explique très aisément. Les tortues terrestres se tiennent, en effet, naturellement dans l'eau en situation normale; leurs poumons, placés dans la concavité supérieure de la carapace, constituant un véritable flotteur, tandis que leurs membres et des viscères, tels que le foie, plus lourds, lestent la partie inférieure. Il en résulte que (l'expérience est facile à répéter sur la tortue moresque) si vous placez dans l'eau un de ces reptiles, en position renversée, au moment où vous l'abandonnerez à lui-même, il se retournera de suite mécaniquement. Aussi, par le simple mouvement habituel de leurs pattes, ces animaux nagent sinon avec grâce, au moins avec sûreté. Joignez à cela que la longueur et l'inflexion du cou, surtout pour les tortues de terre gigantesques, leur permettent sans grand effort de tenir la tête hors de l'eau, retardant ainsi l'asphyxie, à laquelle, au reste, les Chéloniens résistent très longtemps. Toutefois, pour des trajets un peu considérables, il est difficile d'admettre que des nageurs aussi peu agiles puissent les effectuer dans un temps suffisamment court, à moins d'invoquer l'action de courants, de trombes, de tempêtes, etc., qui les emporteraient, ce sont là des causes fortuites bien exceptionnelles.

C'est pourquoi à cette dispersion nautique, d'autres zoologistes, M. Günther entre autres, préfèrent-ils un mode de dispersion qu'on peut appeler terrestre ou continental. On suppose qu'à une époque géologique récente, et certaines observations peuvent donner quelque poids à cette hypothèse, un continent austral unissait l'Amérique du Sud et l'Afrique; il aurait englobé, d'une part, à l'Ouest, les Galapagos, d'autre part, à l'Est, les Mascareignes avec les Seychelles, Aldabra et le reste. Les tortues de terre gigantesques s'y seraient développées et multipliées. A la suite d'affaissements, les terres se disposèrent comme nous les voyons aujourd'hui. Là où subsistaient de grands espaces émergés, les tortues disparurent sous l'action de l'homme qui, à cet état primitif, n'ayant pas encore à sa disposition d'armes de jet, trouvait dans ces animaux incapables de fuir, une proie facile. Les grands carnassiers pouvaient aussi, dans une certaine mesure, coopérer à cette destruction. Dans les îles de petites dimensions, au contraire, formées par le sommet des montagnes où les tortues avaient dû se réfugier lors de l'envahissement de la mer, leur peu d'étendue ne permettait pas d'y vivre à ces ennemis naturels, et dans l'isolement où elles se trouvèrent, grâce à leur longévité, à leur sobriété, ayant les conditions de chaleur qui paraissent leur être la chose la plus nécessaire, presque la seule indispensable, elles ont pu, à travers de longs siècles, s'y multiplier et y acquérir la taille que nous leur connaissons.

Si l'on voulait serrer de près cette seconde manière de voir, elle n'est certainement pas plus que la précédente à l'abri de toute critique; mais il ne faut voir là que des hypothèses ingénieuses, intéressantes par les idées qu'elles soulèvent; mais, comme toutes les conceptions de cet ordre, elles ne sont présentées et acceptées qu'avec réserve, attendant leur confirmation ou leur infirmation de faits positifs à découvrir et n'ayant trop souvent qu'une durée plus ou moins éphémère.

Quant au second point, il ne donne pas lieu aux mêmes divergences d'opinion, et s'explique, par malheur, trop naturellement.

Vous avez vu, par les détails donnés au cours de cette conférence et rappelés encore tout à l'heure, que les tortues de terre gigantesques, dès l'instant qu'elles n'ont pas à craindre le froid, peuvent continuer de vivre, quoique manquant, ou tout au moins dans une disette extrême, des choses nécessaires à l'existence, étant capables, plus peut-être qu'aucun autre vertébré supérieur aérien, de résister à la mort par inanition en se contentant de quantités insignifiantes de nourriture. D'autre part, leur longévité étant très grande, une femelle est capable de produire une quantité d'œufs considérable, malgré leur nombre à chaque ponte, sans doute assez faible, 2 à 4 pouvons-nous conjecturer. Quelle était la proportion des femelles dans ces troupeaux dont nous parle Leguat? On ne peut le savoir, sans doute, mais, d'après quelques observations recueillies sur la tortue moresque, le nombre des mâles paraissant être, en général, quelque peu moindre, sur les 30 000 individus auxquels nous estimions plus haut la population chélonienne terrestre de l'île Rodriguez, on doit supposer, sans exagération, qu'il y avait au moins 15 000 femelles, soit une production annuelle supérieure sans doute à 30 000 œufs. Admettons que la ponte ne commençât qu'à trente ans, cinquante si l'on veut, et ne se prolongeât pas au delà de deux cents ans, chiffres certainement au-dessous de la réalité, la production totale aurait dépassé, dans ce laps de temps, plusieurs millions.

Cette évaluation n'est pas pour surprendre si on la compare aux chiffres, et ceux-là établis sur des données certainement plus positives, que l'on connait

Digitized by Google

pour l'exploitation des œufs des Podocnémides dans les grands fleuves de l'Amérique du Sud, tels que l'Orénoque. Il s'agit là, il est vrai, de tortues d'eau douce, plus nombreuses en individus et plus fécondes. Sans d'ailleurs attacher à ces chiffres, uniquement destinés à fixer les idées, une importance qu'ils ne méritent pas d'avoir, il est incontestable que la production des tortues de terre gigantesques devait être à cette époque surabondante.

Seulement, si la tortue, arrivée à un certain âge, brave, par sa défense passive, bien des ennemis, il n'en est pas de même au sortir de l'œuf et dans ses premières années. Les petits offrent alors une proie facile et tentante à beaucoup d'animaux. Dès avant l'arrivée de Leguat à Rodriguez, les rats, qui s'y trouvaient déjà en nombre, devaient en faire une grande destruction; des oiseaux marins carnassiers ne manquaient pas d'accourir en foule pour s'en repaître au moment de l'éclosion; les volatiles étranges signalés par ce voyageur, le Géant et le Solitaire, bien connus depuis les fouilles de M. Newton, devaient eux-mêmes se mettre de la partie. En un mot, la destruction en était certainement énorme et, contrebalançant cette production exagérée, maintenait un certain équilibre; aussi quelques centaines d'individus, arrivant chaque année à l'âge de résistance, auraient suffi et au delà pour former, avec le temps, ces populations innombrables que trouvèrent les premiers navigateurs.

L'action de l'homme change rapidement la face des choses. S'il fait disparaître quelques-uns des ennemis naturels dont nous venons de parler, il ne parvient pas à détruire les rats, même par l'introduction des chats, qui deviennent eux-mêmes, au dire de tous les voyageurs, pour les jeunes tortues des ennemis acharnés. Joignez-y les chiens, les porcs, etc., la diminution du nombre des petits parvenant à l'âge adulte ne fait qu'augmenter. D'autre part, on s'attaque aux gros individus en les emportant et les sacrifiant par milliers, et les reproducteurs ne se trouvent plus en nombre pour répondre à la perte des jeunes individus. On ne s'explique donc que trop facilement la disparition complète et rapide de l'espèce dans de semblables circonstances.

Aussi voyons-nous seulement, à l'heure actuelle, ces tortues de terre gigantesques résister — et jusqu'à quel point? — sur des îlots présentant des conditions telles que l'industrie humaine ne peut s'y établir ou que très difficilement. Encore ne sera-ce, est-il présumable, que pour peu de temps, car là même, à Aldabra, aux Galapagos, la rareté de ces animaux s'accentue de plus en plus, nous donnant la pensée d'une époque à laquelle notre espèce, ayant détruit les animaux sauvages, n'ayant plus autour d'elle, d'une part, que les animaux domestiques dont elle favorise le développement, d'autre part, les commensaux et parasites qu'elle entretient contre son gré, se sera fait une terre peut-être commode à habiter, mais vraisemblablement bien monotone.

LÉON VAILLANT.

371,73.

HYGIÈNE

Le nouveau Règlement sur l'Instruction de la gymnastique militaire (1).

CONCLUSIONS

Le corps humain est soumis à la loi de la pesanteur.

Le corps humain étant articulé, la loi de la pesanteur agit sur chaque articulation en l'attirant vers le centre de la terre.

Les muscles redresseurs des articulations, c'est-à-dire antagonistes de la pesanteur, sont les muscles extenseurs.

Les muscles extenseurs doivent être surtout entraînés en gymnastique rationnelle pour éviter la chute des segments.

Le corps étant articulé est composé des bras de levier des trois genres. Les bras de levier du troisième genre, interpuissant, constituent les segments des bras, des jambes et du tronc, jouant sur le bassin.

Les bras de levier appartiennent à la mécanique, la fonction des bras de levier humain est régie par les lois de la mécanique.

La partie la plus essentielle du levier est placée dans son point d'appui.

La valeur du travail du levier est en raison directe de la valeur du point d'appui, d'où nécessité, en gymnastique de développement, de bien fixer le point d'appui des segments, levier mis en action par les muscles, puissance.

Le point d'appui est pris dans une attitude définie dite position fondamentale.

Le déplacement du centre de gravité, en dehors du plan vertical du corps, déplace un poids qu'on doit savoir toujours utiliser en gymnastique rationnelle de développement et d'assouplissement.

Toute gymnastique quelle qu'elle soit doit être respiratoire et ne jamais violenter le jeu des poumons.

La meilleure attitude du corps, pour augmenter la capacité respiratoire, est l'attitude verticale du tronc.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 30 mai 1903.

Digitized by Google

Cette attitude ne peut être prise que grâce à la solidité des muscles extenseurs du massif lombaire, d'où nécessité absolue pour faciliter la meilleure respiration, de fortifier les muscles lombaires et dorso-lombaires; ceux-ci agissent sur les omoplates qu'ils attirent d'avant en arrière, d'où développement de la poitrine en avant.

Les muscles de la ceinture abdominale ont une action antagoniste sur le jeu du diaphragme en même temps qu'ils agissent sur la masse intestinale, d'où nécessité de les développer.

Il existe un antagonisme entre la respiration intense et l'attention soutenue, entre la musculation et la cérébration. Un bon instructeur doit savoir utiliser tour à tour la respiration et l'attention forcées en les opposant l'une à l'autre afin de donner par ce jeu antagoniste plus d'élasticité au cerveau et aux poumons.

La gymnastique de développement et d'assouplissement est basée sur des lois scientifiques ; elle est créatrice de la beauté des lignes du corps. Elle n'agit que très superficiellement sur la volonté et sur le caractère. Les sports seuls, en provoquant une action plus intense et plus virile, agissent directement sur la nutrition générale en même temps que sur la volonté et sur le caractère. Le sport est le complément indispensable de la gymnastique de développement.

Les lois mécaniques qui régissent la gymnastique de développement ne sont pas les mêmes pour les sports. *La gymnastique de développement est basée sur la division quantitative et qualitative du travail physique par articulation et par groupes musculaires selon leur fonction et leur importance. Cette division a pour principe la loi mécanique de la pesanteur qui régit la fonction des bras de levier.* Tout mouvement de gymnastique y est réglé et exécuté d'après des *angles* et des *plans* de géométrie biologique. La gymnastique de développement est une science exacte.

Dans les sports, aucun mouvement n'est scientifiquement réglé, chaque muscle ou groupe musculaire agit à sa fantaisie, d'après la puissance de son développement naturel, dû à la longueur des os.

Les exercices aux agrès de suspension : trapèze, anneaux, barres fixes, rec, etc., dans lesquels on ne peut localiser le travail en établissant une position fondamentale-base, *appartiennent au sport.* C'est pourquoi les sociétés de gymnastique actuelles sont des sociétés sportives à *type aérien* et point du tout des sociétés de gymnastique au sens exact du mot. Elles utilisent un système d'éducation défectueux, qui ne développe pas rationnellement le corps d'après le travail *quantitatif* et surtout *qualitatif* des muscles, des groupes musculaires et des articulations. Le développement est abandonné au hasard, à la loi du moindre effort qui veut que les groupes musculaires les plus forts travaillent au détriment des plus faibles qui se reposent. C'est la loi du bon plaisir anarchique dans un état social sans loi constitutionnelle, où les forts dominent les faibles en donnant l'illusion de la puissance alors que tout est faiblesse constitutive. Ce système est nul au point de vue de la volonté et du caractère que seuls provoquent les exercices collectifs des sports en plein air.

Il y a nécessité absolue à unifier l'application de l'éducation physique au foyer, à l'école et à la caserne. Une même méthode doit être imposée avec les mêmes procédés et les mêmes formules dans les sociétés de gymnastique, dans l'école et dans l'armée. Les sociétés de gymnastique ne sont que des œuvres intermédiaires ; les deux seules grandes institutions sociales sont l'école et la caserne. L'armée avec le service restreint a besoin de recevoir dans ses rangs des recrues débourrées. *Ce débourrage doit commencer de bonne heure, à l'école, dès l'âge de sept ans.*

Le rôle des sociétés de gymnastique n'est pas de former des hommes, mais d'entretenir l'entraînement de l'adolescent de sa sortie de l'école jusqu'à l'entrée dans l'armée. Leur rôle est post-scolaire. Il est désirable que les sociétés de gymnastique modifient leurs programmes et deviennent des sociétés d'éducation physique en ajoutant le sport éducatif à la gymnastique rationnelle de développement et d'assouplissement. Jusqu'à ce jour on s'est *plus* occupé des sociétés de gymnastique que de l'école. Les résultats pratiques sont piètres, ils le seront toujours tant qu'on ne prendra pas la question par l'enfant et par l'instituteur. Le bruit et la parade ne sont pas toujours cautions de la vérité scientifique qui est discrète par nature. La solution de la question physique est dans l'école.

La Ligue girondine est entrée dans la voie nouvelle, en prenant l'enfant dans l'école et en suivant l'adolescent jusqu'au régiment par des sections post-scolaires. Les résultats et les succès qu'elle a obtenus sont probants. L'expérience poursuivie dans le Sud-Ouest de la France a réussi. Il y a tout intérêt à la reprendre et à l'étendre sur tout le pays.

La suppression du trapèze et des anneaux constitue une réforme très importante en gymnastique rationnelle. Avant peu, le vieil arsenal de la gymnastique de suspension n'existera plus; en cela le *Règlement sur l'Instruction de la gymnastique* rend un immense service au pays. Il y a beaucoup à reprendre sur l'esprit de méthode qui a présidé à son élaboration. mais, tout compte fait, on se trouve en présence d'une œuvre de bonne foi, dans laquelle on a cherché la vérité. Si on ne l'a pas atteinte, on l'a approchée. c'est l'essentiel : le temps et l'observation mettront

Digitized by Google

tout au point. On aurait pu cependant faire beaucoup mieux du premier coup en s'entourant des compétences spécialistes en la matière. Ainsi aurait-on gagné du temps. On n'aurait surtout pas commis la faute de provoquer le travail localisé des bras, quand on cherchait de bonne foi à le généraliser aux « jambes, au bassin et au thorax ».

Une solution de continuité manifeste existe entre la partie scientifique de l'*Avant-Propos* et des *Bases de l'Instruction*, qui est excellente comme l'ont été toutes les *Introductions* théoriques de tous les manuels, et la partie pratique, qui pèche par la base comme toutes les parties pratiques de tous les manuels de gymnastique publiés jusqu'à ce jour. On a voulu faire œuvre éclectique en fusionnant, par un compromis malheureux, quelques exercices de l'ancienne gymnastique française avec la nouvelle gymnastique suédoise. On a cru, en agissant ainsi, augmenter la force musculaire par la méthode française et obtenir le développement hygiénique et rationnel de toutes les parties du corps par la gymnastique suédoise; telle est, du moins, la thèse soutenue par quelques critiques de la grande presse. Comme si la force musculaire n'est pas l'agent du mouvement et celui-ci, à son tour, l'agent du développement rationnel du corps! Les mouvements des bras et des jambes dans les exercices préliminaires de la boxe et du chausson, de même que le lancement du boulet, n'entrent pas dans la gymnastique appliquée parce qu'il est impossible d'y fixer une position fondamentale géométrique. Ils entrent dans les jeux. A ce sujet, on ne saurait trop féliciter les rédacteurs du Règlement d'avoir introduit les jeux et les sports dans l'éducation physique de l'armée. Voilà la plus grande réforme du siècle au point de vue de l'entraînement agréable du soldat. Le jeu le distraira et lui donnera une force morale plus grande, parce que le jeu est le fixateur des volontés.

Ainsi sera transformée notre armée, selon les fortes paroles de M. le colonel Fine, commandant le 61e régiment d'infanterie à Aix, auquel la Ligue girondine de l'éducation physique a fait parvenir un ballon pour le jeu de la barrette (foot-ball atténué).

« J'espère que ce jeu, dit le colonel Fine, et bien d'autres, auront des adeptes fervents dans mon régiment, et qu'avant la fin de l'année nos soldats auront perdu par la pratique des exercices physiques bien conduits cet air atone, cette allure lourde et embarrassée qui donnent à tous un aspect d'esclaves résignés, pour prendre la tournure libre et dégagée de jeunes citoyens vigoureux accomplissant avec fierté le devoir sacré qui les a conduits dans l'armée. Les routines qui permettent une si douce somnolence et une si grande paresse d'esprit sont longues et difficiles à faire disparaître; mais il y aura, j'en suis sûr, plus de bonnes volontés que de réfractaires subissant sans entrain les principes nouveaux, comme ils subissaient les réglementations anciennes (1). »

La seconde grande réforme est l'obligation imposée aux officiers d'avoir à s'intéresser à la gymnastique et à la pratiquer personnellement. Puisque le cerveau entre en scène avec les officiers instruits, et que le muscle est considéré comme le très humble serviteur du cerveau, la partie est gagnée. Le nœud de la question était dans l'élévation du degré scientifique des instructeurs. Tout le reste est une affaire de temps. Les conscrits seront mensurés au conseil de revision, de même que les soldats, à leur arrivée au corps, chacun possédera sa fiche de développement; l'attention des chefs est désormais portée sur le développement de la cage thoracique et des poumons. Le soldat, c'est-à-dire l'unité, devient une unité pensante, agissante et responsable au lieu d'être un simple numéro matriculé. Voilà la plus belle et la plus noble des réformes que l'éducation physique moderne aura provoquée par l'introduction des jeux et des sports dans la vie du soldat.

Il convient de reviser le nouveau Règlement. Le faisceau lumineux ne passe pas encore au foyer de la lentille : un coup de pouce, et ça y sera. On ne verra plus alors le travail des bras l'emporter sur celui des jambes, du bassin et du thorax, parce qu'une juste répartition aura été établie par une connaissance plus approfondie des lois fondamentales de la gymnastique rationnellement appliquée. Le commandement se simplifiera et se formulera le plus brièvement possible; il sera plus facile à émettre, plus facile à comprendre et plus facile à exécuter. On gagnera ainsi du temps; le temps est un facteur important dans la conduite des hommes et des choses militaires. Les figures, par leur multiplicité graphique, ne donneront plus l'illusion d'un travail complet; mais, mieux réparties, selon les divisions qui servent de base à la gymnastique rationnelle, elles fixeront les mouvements qu'il convient d'exécuter. Pour cela, il y aurait avantage pratique à utiliser les figures du Manuel suédois, soit dans le Manuel militaire français remis au point, soit dans le futur manuel scolaire de l'Instruction publique en préparation, car un pont est jeté dès maintenant entre la caserne et l'école.

La gymnastique acrobatique a vécu. Nous avons personnellement contribué à sa mort, voilà qui nous comble d'aise. Les idées justes progressent, s'affirment et s'imposent avec le temps; c'est pourquoi, en commençant par adopter quelques principes fondamentaux de la méthode de Ling on sera forcé-

(1) Colonel Fine, *Lettre*, in *Revue des Jeux scolaires*, février 1903.

Digitized by Google

ment amené, dans la suite, à n'appliquer que ces principes mêmes dans leur totalité et à en tirer toutes les conséquences qui en découlent. Le Manuel est faussé dans l'application pratique, la plus importante d'ailleurs. Ce n'est pas avec des mots qu'on réforme, c'est avec des faits. Or les faits gymnastiques du Règlement ne s'imposent pas scientifiquement. Que penserait-on d'un généralissime qui entrerait en campagne sans se préoccuper des points d'appui de son armée ou de sa flotte, et qui fixerait la position fondamentale de son action sur un terrain découvert, sans défenses naturelles, ou dans un port non abrité, à fonds mouvants, sans ravitaillement assuré, pour faire manœuvrer ses régiments ou ses vaisseaux, bras de levier dont il doit connaître intimement les jeux divers? Il irait assurément à la défaite. Depuis cent ans, le corps humain français a fait sa loi de sa défaite même en éducation physique, par ignorance de la valeur des points d'appuis. Cette valeur n'est que soupçonnée encore dans le nouveau Règlement. Elle ne peut être vraiment comprise que par les médecins ayant suivi des cours spéciaux d'éducation physique dans les facultés de médecine et surtout par les médecins militaires à l'École de Lyon et à l'École d'application du Val-de-Grâce. Plus que jamais le médecin militaire doit être un ingénieur biologiste. Son rôle ne doit pas seulement consister à soigner des malades, mais à donner aux capitaines les meilleures formules d'entraînement physique pour leurs hommes. Le capitaine doit posséder dans sa compagnie et à sa disposition une force motrice toujours prête à l'action, même violente. Il ignore les lois biologiques les plus élémentaires de l'entraînement : comment peut-il atteindre scientifiquement le but? Il agit empiriquement, d'où gaspillage d'efforts et de forces. Seul le médecin militaire, mieux instruit des choses physiques, rendu plus libre et plus responsable, est appelé à rendre de réels services au pays par l'application d'une meilleure hygiène physique du soldat.

C'est pourquoi le médecin militaire devrait assister, sur le terrain de manœuvres même, à tous les exercices d'entraînement et en régler la valeur physiologique avec le capitaine de chaque compagnie, d'après le degré de résistance physique des hommes. On ne se doute pas du gain rapide des forces humaines qu'on obtiendrait ainsi, en procédant scientifiquement, d'une façon méthodique. Combien on éviterait de morts par surmenage! Combien seraient diminués les déchets! Combien seraient plus grands les bénéfices! En entraînement physique, la qualité prime la quantité. Moins de non-valeurs numériques au régiment, mais sélection qualitative des forces. Avec cela, le pays possédera dans son armée un outil solide, souple et puissant, sur lequel il pourra compter le moment venu. Les non-valeurs gênent les mouvements à la caserne, ou bien elles y sont sacrifiées. De toute sorte, elles sont une cause de perte de temps ou d'hommes, si ceux-ci sont éliminés par la mort. Perte de temps et d'hommes, perte de capital. Ces non-valeurs militaires auraient pu rendre des services dans le civil : qu'on les y laisse! Le soldat est un bras de levier; il faut que ce bras de levier soit solide. Une bonne éducation physique, basée sur des règles rationnelles de gymnastique appliquée, contribuera largement à fortifier et à développer les contingents. Il faut donc que le Manuel d'entraînement physique ne laisse rien à désirer; c'est pour atteindre ce but que j'ai cru devoir critiquer le *Règlement sur l'Instruction de la gymnastique*, afin d'appeler l'attention sur la nécessité immédiate qu'il y a à fonder un enseignement scientifique et pratique des exercices du corps.

Cette fondation ne saurait être abandonnée à l'initiative privée et moins encore aux sociétés de gymnastique de France pour la raison bien simple qu'elles ne pourraient du jour au lendemain brûler ce qu'elles ont adoré et adorer ce qu'elles ont brûlé pendant cent ans! On aboutirait à une méthode hybride dont le règlement militaire de 1902 donne malheureusement un exemple si probant! D'autre part la sanction serait nulle au point de vue des diplômes que l'État seul doit décerner. Mieux vaut alors que l'État prenne lui-même la direction du nouvel enseignement.

Une expérience est poursuivie, en ce moment même, dans cet ordre d'idées, à Pau, où grâce au concours de M. Bizos, recteur de l'Académie de Bordeaux, de M. Gazin, inspecteur d'Académie des Basses-Pyrénées, et du personnel enseignant primaire, j'ai fondé un enseignement de gymnastique rationnelle pédagogique qui est régulièrement suivi par les instituteurs, les institutrices et les élèves-maîtres des écoles normales des garçons et des filles. La nouvelle méthode scientifique donne satisfaction à la raison critique des maîtres, ceux-ci secondent mes efforts, je leur adresse ici tous mes remerciements. Les résultats pédagogiques obtenus en très peu de temps sur les enfants des écoles primaires sont manifestes. Le département des Basses-Pyrénées est, je crois, le premier en France où un même enseignement de gymnastique rationnelle ait été appliqué tour à tour à la caserne, grâce au concours du colonel Rochet, et aux écoles primaires des deux sexes, grâce au concours des instituteurs et des institutrices. Ce même enseignement est donné aux institutrices, à Bordeaux, par Mme Værn, gymnaste suédoise.

La fondation d'écoles *universitaires* régionales d'éducation physique dans chaque académie, et celle

Digitized by Google

d'un Institut national français pour les hautes études supérieures du mouvement dans ses rapports avec la mécanique, la physique et la chimie biologiques, la physiologie et la psychologie, s'imposent comme une conclusion pratique à la réforme capitale à laquelle le général André, ministre de la Guerre, vient d'attacher si fortement son nom. Après un siècle d'erreur, il rend un immense service à l'armée et à l'école, c'est-à-dire au pays. Dans quelques années, quand le niveau des connaissances physiques se sera élevé, on sera très étonné des fautes grossières commises pendant cent ans et de la facilité avec laquelle on s'était laissé séduire par le trompe-l'œil des exhibitions des sociétés de gymnastique, avec les exercices aux quatre agrès de suspension qui sont du *sport aérien*, et aux mouvements d'ensemble, mal compris et mal composés, qui sont de la très mauvaise gymnastique de développement ne reposant sur aucun principe rationnel d'entraînement physique; on regrettera de n'avoir pas fait la réforme plus tôt en acceptant d'emblée la méthode suédoise, connue pourtant en France depuis plus d'un demi-siècle, et d'avoir perdu tant de temps en efforts infructueux; on sourira de l'éclectisme qui a présidé à la rédaction du Règlement de 1902, c'est pourquoi on remerciera le général André d'avoir porté un coup mortel à la gymnastique de singe que nous avons trop longtemps subie! Pour ce bienfait national, on ne saura jamais trop l'applaudir!

PHILIPPE TISSIÉ.

537,83

HISTOIRE DES SCIENCES

Gramme et la Transmutation de l'Énergie.

La transmutation des métaux, la pierre philosophale des anciens alchimistes, n'est-elle qu'une chimère absolument irréalisable? En l'état des choses, rien ne permet de l'affirmer; si peu que nous soyons fixés sur la nature entière des corps matériels qui nous entourent, il nous est difficile de les comprendre autrement que comme constitués par l'agglomération de particules indivisibles infiniment petites, douées de propriétés différentes d'un corps à un autre, mais dérivant toutes d'une même essence originelle, à laquelle ces corps doivent le principe essentiel de pondérabilité; les atomes simples ne diffèrent les uns des autres que par la perspective relative et les rapports rythmiques de cette essence primordiale qui est en chacun d'eux et détermine son poids atomique invariable. Rien ne nous empêche donc de penser qu'en étudiant plus à fond la structure intime des corps, en variant les expédients pour reproduire artificiellement les conditions de milieu dans lesquelles les atomes simples ont pris naissance, nous puissions arriver à dissocier cette essence primordiale, tout en lui facilitant le moyen de se reconstituer dans des proportions et avec un rythme différents. Il n'y aurait donc rien d'impossible à ce que, plus heureux que ses devanciers, le hasard lui venant peut-être en aide comme il est arrivé souvent pour les plus grandes découvertes, un de nos physiciens, un de nos chimistes, à moins que ce ne soit un ignorant, arrivât à résoudre infiniment ce grand problème de la transmutation des métaux. Nous n'en serons pas en fait plus surpris que nous ne l'avons été de l'invention de la photographie, de la phonographie et de tant d'autres découvertes que nous avons vu se succéder dans la seconde moitié du siècle qui vient de finir.

Ce qui nous paraîtrait beaucoup plus étrange et plus incompréhensible, serait qu'une pareille découverte pût se produire et passer dans le domaine de l'application pratique, sans qu'on en eût en quelque sorte conscience, sans que le nom de l'inventeur obtînt la moindre notoriété. Or si inadmissible que le fait nous paraisse, il vient de se passer sous nos yeux, à propos de la transmutation de l'énergie, problème de même ordre que celui de la transmutation des métaux, qui nous a déjà donné et nous donnera bien plus encore de résultats économiques supérieurs à ce qu'on pourrait attendre de la transformation du plomb en argent et du cuivre en or.

Les données les plus certaines de la science moderne nous apprennent en effet que, non seulement les corps physiques sont, comme je viens de le dire, constitués par l'agglomération des atomes pondérables, de même essence matérielle, mais qu'ils sont en outre pourvus d'une certaine réserve de force vive, d'énergie intérieure réglant leur mouvement rythmique, énergie qui n'est pas absolument invariable comme la masse pondérable, mais peut plus ou moins se modifier suivant l'état de combinaison moléculaire des atomes. A cette différence près, la matière et l'énergie sont les deux facteurs essentiels de la création, et c'est à bon droit que j'ai pu ranger ces deux facteurs en une même ligne quand à leur mode de transmutation.

Nous savions depuis longtemps que la chaleur, la lumière et l'électricité ne sont autre chose que la manifestation sous des formes différentes de cette énergie intime qui se trouve incorporée dans les atomes pondérables et dans une certaine mesure que nous pourrions arriver parfois à transformer en mécanique industriellement utilisable, une partie de cette énergie. C'est ainsi que par l'intermédiaire de la vapeur d'eau, nous arrivions à convertir en force expansive une partie de l'énergie calorifique mise en liberté pour la combinaison du carbone et de l'oxygène. Ainsi à l'état d'acide carbonique, ces deux corps simples ont en effet perdu une certaine quantité d'énergie, qui ne pourra leur être restituée que par une action chimique inverse, une disjonction des deux élé-

Digitized by Google

ments exigeant la restitution d'une quantité d'énergie égale à celle qui avait été perdue par le fait de la combinaison des atomes, restitution d'énergie extérieure que la nature emprunte à la radiation solaire, sous forme de chaleur et peut-être de lumière, car nous savons que les végétaux ont surtout besoin de lumière pour accomplir leur fonction principale qui est de fixer le carbone dans leur tissu en dégageant l'oxygène en liberté.

Si l'assimilation nous paraissait facile entre l'énergie mécanique telle que nous l'utilisons pour nos engins industriels et celle qui se manifeste sous forme de chaleur et même de lumière, la question était beaucoup moins évidente en ce qui concerne l'électricité. Si le principe restait admis, il ne paraissait guère susceptible d'application pratique. C'est ainsi qu'il y a cinquante ans on montrait dans tous les cabinets de physique un petit appareil dans lequel un produit était maintenu en état de mouvement par l'action continue d'un courant voltaïque très faible, réalisant les apparences du mouvement perpétuel sans moteur visible.

Il en était encore de même, quand plus tard on inventa le télégraphe électrique qui réalisa le fait du transport instantané de l'énergie dans la continuité de l'espace parcouru, comme dans l'expérience précédente nous l'avons trouvé dans la continuité du temps.

Dans tous les cas, que l'effet fût durable ou momentané, il existait toujours infiniment petit quant à l'effet produit et tout le monde était à peu près d'accord pour considérer l'électricité comme un agent mécanique pouvant agir à toute distance, instantanément ou à long intervalle, mais à l'état, plus souvent, de simple signal en quelque sorte, d'un travail appréciable.

C'est ainsi que, pour mon compte, je m'étais toujours figuré le rôle que pourrait jouer l'électricité, quand un jour je vis signaler dans un journal à titre de simple fait divers, la découverte qu'on aurait faite d'un nouvel engin par lequel on pouvait, non seulement transformer un courant électrique en moteur industriel, mais réaliser l'effet inverse, convertir l'action mécanique d'un moteur quelconque en courant électrique équivalent pouvant, par l'intermédiaire d'un simple fil conducteur, transmettre l'énergie disponible à toute distance où elle pourrait à volonté et sans grande déperdition, être employée sous ses deux formes équivalentes de courant électrique ou de moteur industriel.

Un tel résultat si inattendu me paraissait tellement extraordinaire, appelé à tant de conséquences, que je n'y pouvais croire et que je me hâtai d'aller trouver un professeur émérite de notre faculté, pour lui demander ce que je devais penser du fait de cette prétendue découverte. Grand fut mon étonnement quand il m'apprit qu'elle était parfaitement réelle et que les journaux en avaient seulement exagéré l'importance pratique.

Tout en manifestant mon étonnement qu'une telle découverte, si grosse d'avenir, fût accueillie avec une telle indifférence apparente, quand elle aurait dû soulever de toute part un transport d'enthousiasme, je m'enquis du nom et des antécédents scientifiques de l'heureuse invention et ma surprise ne fut pas moindre, quand mon interlocuteur m'apprit en termes embarrassés, comme s'il s'agissait pour lui d'un aveu pénible, que Gramme n'était nullement un savant, bien loin de là, mais un simple ouvrier menuisier, sans aucune instruction scientifique ou autre. Tels sont les seuls renseignements biographiques que j'ai pu me procurer sur Gramme et vainement depuis lors je m'étais demandé et avais essayé de demander aux autres qui n'en savaient pas plus que moi, et paraissaient peu s'en préoccuper, ce qu'était devenu Gramme? Avait-il fait fortune avec son invention, comme Giffard avec son injecteur, comme Nobel avec sa dynamite? était-il mort de faim ou de misère dans quelque hôpital? Je l'ignorais complètement et n'avais plus entendu parler de lui, quand il y a environ deux ans, je vis figurer encore dans les nouvelles diverses des journaux, un entrefilet annonçant la mort à Liège de l'ingénieur électricien Gramme, et un peu plus tard une délibération du Conseil municipal de Paris, le comprenant au nombre d'une série de notabilités de sixième ordre, qui seraient appelés à l'honneur de donner leur nom à de nouvelles rues de la capitale, engagement qui a été tenu d'ailleurs, car je viens de constater que le nom de Gramme a bien été donné à une des plus plus infimes rues du XVe arrondissement.

Il y a mieux encore! non seulement on n'a rien fait pour donner une célébrité quelconque à ce nom; mais avec un parti pris que je ne saurais m'expliquer, on est allé jusqu'à retirer ce nom à la machine elle-même qui n'est plus connue aujourd'hui que sous le nom de *dynamo* dans les innombrables applications industrielles où il en est fait emploi.

Je ne sais ce que l'avenir réserve aux notabilités de notre époque. Célébrera-t-on dans un siècle l'anniversaire de la mort de tel ou tel académicien? Il est permis d'en douter, et leur œuvre scientifique et littéraire sera sans doute aussi oubliée que leur personne. En sera-t-il de même pour Gramme? La chose est possible pour son nom, car rien n'indique qu'on doive jamais revenir sur cet incroyable ostracisme qui l'a déjà frappé; mais ce qu'on ne saurait contester et qu'on doit considérer comme bien certain, c'est que pour les résultats qu'elle a déjà réalisés, ceux bien plus grands encore qu'elle ne peut manquer de produire dans le cours de ce nouveau siècle dont la mort de Gramme a daté l'ouverture, son invention aura, plus que toute autre, contribué à changer la face du monde terrestre. Si le XIXe siècle a été surtout le siècle de la vapeur et de la locomotive, le XXe sera bien plus encore celui de l'électricité et du *dynamo-Gramme*.

Je ne connais rien dans le passé, je n'entrevois rien dans l'avenir qui puisse lui être comparé, pas même la

Digitized by Google

machine à vapeur, que la machine Gramme a déjà complétée ou transformée en attendant qu'elle la remplace dans les applications les plus importantes. Il y a d'ailleurs une très grande différence entre les deux engins ; l'un étant une œuvre collective, l'autre essentiellement individuelle. Par quelles transformations successives en effet n'a pas dû passer la marmite légendaire de Papin pour devenir la locomotive dont le type incessamment perfectionné se reproduit dans toutes nos expositions industrielles ! Entre tant d'intermédiaires, quel nom propre pourrait plus particulièrement s'appliquer à cet appareil.

Rien de semblable pour la machine de Gramme ; telle qu'il l'a produite le premier jour, tel est, sauf une plus grande échelle de proportions et quelques détails insignifiants, le dynamo qui fonctionne aujourd'hui dans nos tramways, comme dans ces gigantesques établissements industriels qui, en Europe comme en Amérique, utilisent déjà les grandes chutes d'eau naturelles en attendant le jour plus ou moins prochain, mais qui viendra infailliblement à son heure, où l'aménagement normal et la mise en réserve de nos eaux torrentielles en aura multiplié le nombre et accusé la puissance.

Quel est donc le motif qui a pu faire enlever son véritable nom à la machine de Gramme, au moment même où le fait de cette machine avait précisément pour conséquence dernière de faire recourir à une nomenclature toute spéciale, pour diminuer les nouvelles unités que l'emploi de l'électricité dynamique rendait indispensables. Quand on a profité de la circonstance pour remettre en évidence le nom de tant d'illustres physiciens qui avaient contribué au développement de l'électricité : Volta, Colomb, Ampère, Ohms (et pourquoi dans le nombre avoir omis celui d'Œrstedt, l'inventeur de l'électro-magnétisme ?) comment, dans ce concours d'illustrations peut-on avoir, je ne dirai plus omis, mais volontairement proscrit celui de Gramme, qui aurait dû primer tous les autres ? Serait-ce pour ce motif que Gramme n'était pas un savant, mais un simple ouvrier, un ignorant ! Mais en quoi consiste donc la science, tout au moins en ce qui concerne l'électricité ? S'agit-il des connaissances théoriques sur la nature et le mode d'action de cet agent mystérieux qui n'a jamais été défini ?

Sans vouloir en rien amoindrir le mérite de tant d'hommes éminents dont je viens de rappeler les noms, en quoi se trouvaient-ils à cet égard supérieurs à Gramme ? En est-il un parmi eux qui ait jamais fait autre chose que de relever pratiquement une particularité inconnue, ou d'établir une loi de rapports purement empirique entre des faits connus sans que personne soit parvenu, ait même essayé d'établir une corrélation réellement scientifique entre ces faits et ces lois ! Peut-on contester à Gramme le mérite d'avoir, à défaut de cette synthèse philosophique qui nous a jusqu'ici fait défaut dans le domaine de l'électricité, déduit des mêmes faits une synthèse pratique et d'avoir créé de toutes pièces un engin nouveau qui dès le premier jour a atteint une période de perfection ?

Il ne s'agit plus en effet ici d'une de ces découvertes banales dont le germe est en quelque sorte dans l'air, qui doivent nécessairement se produire à leur heure ; conséquence forcée de l'enchevêtrement d'une série de faits connus, posant un problème bien défini, dont la solution cherchée de toutes parts, ne peut manquer de donner lieu à des compétitions de priorité entre ceux qui sumultanément peuvent avoir trouvé cette solution.

Rien de tel ne s'est passé pour la découverte de Gramme. Les faits dont il s'est servi existaient depuis longtemps à l'état de matériaux informes sans aucun rattachement apparent ; il a su les assembler avec une force nouvelle, à laquelle nul n'avait songé avant lui.

Là est bien l'originalité de la découverte de Gramme, qui lui appartient en entier, dont nul n'a jamais songé à lui disputer le mérite, qui aurait dû assurer à tout jamais sa gloire, et qui ne lui a valu qu'indifférence et oubli poussé à tel point que parmi les millions d'hommes de tout rang, de tout état qui s'entassent journellement dans les tramways de nos grandes villes, il n'en est peut-être pas un sur dix mille qui — si on lui demandait le nom de l'inventeur de ce nouveau mode de locomotion, pourrait articuler celui de Gramme.

Si par les résultats déjà acquis, bien plus encore par ceux qu'elle ne cessera pas de réaliser pendant longtemps, l'œuvre de Gramme se trouve tout à fait hors pair avec toutes les inventions similaires du passé, son nom constitue une exception non moins remarquable dans ce long martyloge des inventeurs qui n'ont pas joui du fruit de leur découverte. Gramme a eu en effet cette chance heureuse ou malheureuse, comme on voudra, d'avoir vu de son vivant son œuvre passer tout entière dans le domaine de l'application pratique ; il a vu son appareil fonctionner de toutes parts bien que sous une appellation autre que son nom.

Quel était, en dehors des aptitudes particulières de ce spécialiste, l'état intellectuel et mental du cerveau de Gramme ? a-t-il compris toute l'importance de sa découverte ? a-t-il mesuré toute la profondeur de l'ingratitude de ses contemporains à son égard ! a-t-il vécu heureux et résigné, ayant la conscience de sa supériorité ! A bon droit dédaigneux de l'opinion publique, s'est-il volontairement isolé de ses jugements ? a-t-il au contraire tenté de lutter, de protester contre le déni de justice, la spoliation de fait dont il avait été victime ?

Il y aurait là bien certainement une très intéressante étude psychologique à faire, pour qui aurait en main les documents biographiques qui me font complètement défaut, et je serais très curieux de connaître quelle a été la vie intime de Gramme, cet électricien mort si obscurément à Liège, ayant obtenu pour unique récompense de ses concitoyens l'honneur posthume de donner

Digitized by Google

son nom à une ruelle fangeuse dans les bas-fonds de Grenelle; tandis que si une distinction de cette nature lui était réellement due, à la hauteur des services qu'il a rendus à l'humanité, je ne vois guère dans les voies publiques, que l'avenue des Champs-Élysées qui puisse être digne de perpétuer ce nom dans notre capitale; en attendant le jour du centenaire, où l'œuvre resplendira alors dans tout son plein, les architectes et les sculpteurs du nouveau siècle pourraient s'ingénier à trouver dans le triomphe de l'électro-dynamique un motif de décoration pouvant enfin servir au couronnement, jusqu'ici vainement cherché, de l'Arc de l'Étoile !

A. Duponchel.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Expédition Antarctique Belge. — *Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899*, sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. — 15 livraisons gr. in-4° parues; les autres sous presse.

Les lecteurs de la *Revue* connaissent déjà en partie les brillants résultats obtenus par cette expédition antarctique, grâce aux conférences faites à la *Société de Géographie* et à la *Société Zoologique de France* par M. Racovitza, naturaliste de l'expédition, conférences dont nous avons donné, dans le temps, des extraits étendus. Les matériaux de toute nature, recueillis au cours de cette croisière aux terres australes, ont été répartis entre les mains de nombreux collaborateurs et la publication de ces monographies, dues à la plume de spécialistes compétents, se poursuit avec une activité remarquable sous la haute direction de M. G. Lecomte, directeur de l'Observatoire de Belgique et commandant en second de l'expédition de la *Belgica*. En moins de trois ans, quinze monographies ont déjà été publiées.

Nous passerons rapidement sur les six premières qui, consacrées à l'*Astronomie* (Étude des Chronomètres) par M. Lecomte, — à la *Météorologie* (Aurores Boréales, — Phénomènes optiques de l'Atmosphère) par M. Arctowsky, — à l'*Océanographie* (Densité de l'Eau de mer), par M. Thoulet d'après les observations d'Arctowsky, — se prêtent mal à l'analyse, pour arriver immédiatement à la partie zoologique, de beaucoup la plus intéressante, étant donnée l'ignorance presque complète où l'on était jusqu'ici de la faune antarctique.

On sait que les mammifères n'y sont représentés que par des phoques et des cétacés. Les premiers ont été recueillis avec beaucoup de soin par M. Racovitza qui a rapporté des spécimens de presque toutes les espèces connues dans les mers antarctiques (*Ogmorhinus leptonyx*, *Lobodon carcinophagus*, *Leptonychotes Weddelli*, *Ommatophoca Rossi*), et leur étude systématique a été confiée à M. Barret-Hamilton du British Museum. Ces quatre genres sont très distincts des phoques de l'hémisphère boréal et M. Racovitza nous a fait connaître leurs mœurs tout à fait ignorées jusqu'à ce jour. Ils se nourrissent à peu près exclusivement de crustacés (surtout d'*Euphausia*), à l'exception de l'*Ommatophoca Rossi* qui fait la chasse aux grands céphalopodes. M. Racovitza a décrit la curieuse habitude qu'a ce grand phoque de chanter en gonflant sa gorge; ce chant est d'ailleurs peu harmonieux, s'il est vrai qu'il imite successivement « le roucoulement d'une tourterelle enrouée, le gloussement d'une poule affolée de terreur, puis le reniflement d'un animal essoufflé ».

Pour les cétacés, les conditions dans lesquelles s'est effectué le voyage de la *Belgica* n'ont pas permis à M. Racovitza de rapporter des spécimens de ces animaux, généralement de grande taille, et dont la capture nécessite un armement tout spécial que l'on ne trouve qu'à bord des baleiniers. Mais cette difficulté a été habilement tournée par ce naturaliste qui n'a manqué aucune occasion de prendre de bonnes photographies instantanées de ces mammifères marins, et qui, de retour en Europe, a pu amplifier ces photographies de manière à en tirer tout le parti possible. En fait, il nous renseigne très amplement sur les mœurs des différentes espèces que l'on rencontre dans les mers antarctiques. C'est ainsi qu'il nous apprend que, chez les grands cétacés, au moment du *souffle*, l'ouverture de l'évent se soulève en forme de cône, ce qui permet à l'animal de respirer sans sortir sa tête hors de l'eau et sans ralentir sa marche; immédiatement après le cône s'affaisse et l'on voit une dépression à la place qu'il occupait. Les espèces observées par l'auteur sont : *Megaptera longimana*, *Balænoptera musculus* (ou son représentant austral), *B. borealis* (ou son représentant), *Physeter macrocephalus*, *Hyperoodon sp.*, *Orca gladiator*, *Lagenorhynchus cruciger*, *Sotalia brasiliensis*, *Delphinus delphis*, *Tursiops tursio*. M. Racovitza a relevé avec soin toute la bibliographie des Cétacés antarctiques, non seulement dans les ouvrages scientifiques, mais aussi dans les récits de voyages, depuis Cook (1772), jusqu'à l'époque contemporaine, et cette revue critique, aussi ingrate que difficile, et qui rendra son travail indispensable à tous ceux qui s'occuperont, par la suite, de la cétologie des mers australes, lui a permis d'ajouter à son mémoire un intéressant chapitre sur la chorologie des cétacés. La question de la distinction spécifique entre les formes représentatives des deux hémisphères reste entière, mais l'œuvre de M. Racovitza n'en marque pas moins une étape importante dans l'histoire, encore si mal connue, de ces grands mammifères marins.

Nous nous contenterons de signaler, en nous réservant d'y revenir, lorsque la collection de ces monographies sera complète, les mémoires relatifs aux *Myriapodes* par M. C. Attems; aux *Collemboles* par M. V. Willems, qui montrent que la faune des Arthropodes terrestres est, comme il fallait s'y attendre, assez pauvre sur les terres antarctiques. Par contre, et de même qu'au pôle nord la faune marine est plus riche et plus abondante, puisque ses représentants servent de nourriture aux phoques et aux cétacés. Les *Copépodes* sont décrits par M. W. Giesbrecht, de la Station Zoologique de Naples; les *Brachiopodes* par M. L. Joubin; les *Echinides* et *Ophiures* par M. R. Kœhler; les *Spongiaires* par M. E. Top-

Digitized by Google

sent. Enfin la partie botanique, forcément assez restreinte, comprend les *Mousses* par M. J. Cardot et les *Hépatiques* par M. F. Stephani. Les noms de ces savants spécialistes suffisent pour montrer tout l'intérêt de cette magnifique publication, dont l'exécution matérielle, texte et planches, ne laisse rien à désirer.

Rechts-und Linkshändigkeit, par M. P. Lueddeckens. — Un vol. in-8° de 82 pages avec 11 figures; Leipzig, W. Engelmann.

Ce que M. Lueddeckens étudie principalement dans la question de la droiterie et de la gaucherie, c'est bien moins le fait général de l'existence de gauchers et surtout de droitiers, que l'ensemble des conditions qui accompagnent l'un ou l'autre. Et ce qui intéressera surtout le lecteur, c'est l'effort que fait l'auteur pour expliquer les phénomènes qu'il rattache à une cause commune, à une pression plus forte du sang dans tel ou tel côté de la tête.

Mais cette différence de pression existe-t-elle et pourquoi ? C'est ce que M. Lueddeckens étudie tout d'abord, en exposant toute l'évolution du système artériel, pour arriver à la conclusion que, de par les connexions anatomiques, l'insertion et la direction des vaisseaux, la pression sanguine doit être plus élevée dans le côté gauche de la tête — qui est du reste celui où l'hémorhagie cérébrale se présente le plus souvent. Ce côté gauche est plus excitable et plus nourri, dit M. Lueddeckens ; ceci ressort des études comparatives qu'on peut faire sur les organes céphaliques des deux côtés : l'oreille, la grosseur du globe oculaire, le diamètre de la pupille, etc. On peut citer d'autres faits encore que M. Lueddeckens étudie en détail : les différences dans le poids du cerveau d'un côté à l'autre, la localisation du centre du langage dans l'hémisphère gauche, et enfin l'excitabilité plus grande du côté droit du corps — correspondant au côté gauche de l'encéphale.

De l'ensemble des faits qu'il énumère successivement, M. Lueddeckens conclut que chez la majorité, qui est droitière, il y a excès de pression sanguine du côté gauche du cerveau, avec excès d'excitabilité et de vitalité dans les parties du corps correspondant au côté gauche du cerveau; chez les gauchers, au contraire, l'excès de vitalité et d'excitabilité passe au côté gauche, sans doute parce qu'il y a excès de pression sanguine, non plus à gauche, mais à droite, dans le cerveau. (En passant, M. Lueddeckens note que les gauchers sont plus enclins à dormir sur le côté gauche ; le fait ne nous paraît pas avoir été signalé, jusqu'ici.)

La thèse de M. Lueddeckens est intéressante, à coup sûr ; elle mérite d'être étudiée avec soin par les physiologistes. Mais elle gagnerait à être consolidée. A vrai dire, on n'a que des vraisemblances en faveur de l'hypothèse de l'excès de pression du côté gauche du cerveau, chez la majorité. Or c'est là la base, le fondement, de la doctrine. D'autre part, il n'est pas bien certain qu'il y ait entre les poids des deux hémisphères cérébraux, des différences importantes. A vrai dire, M. Lueddeckens apporte beaucoup de présomptions. Mais cent présomptions ne peuvent pas plus tenir lieu d'une preuve, que cent cobayes d'un cheval. Avec cela il y a des observations intéressantes — sur le volume des globes oculaires, sur le diamètre des pupilles, etc. — qui donnent certainement de la valeur à l'argument de M. Lueddeckens. Mais elles ne peuvent prouver la thèse proposée. Celle-ci est très vraisemblable ; elle constitue une solution élégante ; d'accord : mais la démonstration manque encore de solidité. M. Lueddeckens devrait chercher de nouveaux arguments — ou plutôt il lui faudrait consolider son argument principal. Mais la chose est difficile ; les occasions de prendre la pression sanguine dans le cerveau humain ne se présentant pas tous les jours.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

25 mai-2 juin 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. W. Stekloff* adresse une note sur le **développement d'une fonction donnée en séries procédant suivant les polynomes de Jacobi.**

— M. Painlevé présente un travail de *M. P. Montel* sur **l'intégralité d'une expression différentielle.**

— M. Poincaré communique une note de *M. A. Pellet*, sur **un théorème de Lejeune-Dirichlet.**

GÉOMÉTRIE. — *M. L. Raffy* envoie une étude sur **les réseaux doublement cylindrés.**

— *M. Maurice Servant* communique un travail sur la **déformation des surfaces.**

ASTRONOMIE. — *M. Mac-Dowal* adresse une note sur **les taches solaires et la température de l'air.**

— On sait que **les observations de l'éclipse de lune du 11-12 avril 1903**, communiquées à l'Académie des sciences, et celles aussi publiées dans le *Bulletin de la Société astronomique de France*, s'accordent, à quelques rares exceptions près, pour faire remarquer que la partie éclipsée a été *complètement* ou *presque complètement invisible*. L'opacité de l'ombre a été constatée dans les observatoires de Paris, Marseille, Bordeaux, Toulouse et Juvisy.

A Aoste (Italie), *Dom Amann* et *M. Cl. Rozet* ont suivi l'éclipse pendant toute sa durée et ont constaté, en effet, que, pendant sa première partie, la portion éclipsée du disque est restée invisible.

Depuis le commencement de l'éclipse jusque vers minuit (temps moyen de Paris), la partie dans l'ombre parut toujours complètement noire, aussi noire que le fond du ciel, et il était impossible d'y distinguer aucun détail. Mais à partir de ce moment (12^h1^m), on commença à voir la partie plongée dans l'ombre, laquelle revêtait au bord du disque une couleur rouge cuivré, et rouge brun au centre. Elle continua à rester visible avec la même teinte jusque vers 13^h15^m. A 13^h9^m, M. Rozet a vu, à l'œil nu, le disque entier de la Lune ; le contour de la partie éclipsée lui parut plus clair que le centre et de couleur rouge cuivré. Cette dernière observation correspond exactement, quant à l'heure et quant à la visibilité du contour, au neuvième cliché obtenu, à Toulouse, par M. Montangerand.

Dom Amann ajoute qu'à 12^h17^m, vers le milieu de l'éclipse, la région comprise entre les cratères Galilée et

Digitized by Google

Piazzi commença à prendre une couleur rouge brique très accusée. Cette teinte s'étendait, à 12h59m, jusqu'au cratère Scheiner. Sa largeur moyenne était d'environ deux fois le grand axe de Tycho. La région teintée s'illumina de plus en plus jusque vers 13h24m; toutefois les détails de la surface n'y ont pu être aperçus nettement.

Il ajoute aussi que les observations de MM. M. Farman et H. Chrétien, à l'Observatoire de Chevreuse, et de M. Kannapell, à l'observatoire de la Faculté des Sciences de Paris, confirment bien celles faites à Aoste.

Enfin, pendant toute la nuit du 11-12 avril, le ciel resta parfaitement pur. Il n'y eut pas le moindre nuage. L'atmosphère était très transparente et très calme.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Ch. Nordmann* a, dans une note récente, présenté les conclusions générales d'un travail où, confirmant et étendant les résultats indiqués il y a trente ans par M. Köppen, il met en évidence la relation de la période des taches solaires avec les températures moyennes annuelles de la Terre dans les régions intertropicales.

Or, en étudiant les observations recueillies par le Service de l'Artillerie au camp Jacob (Guadeloupe), *M. Alfred Angot* y a retrouvé les traces manifestes de cette relation. Sa note a pour but de revenir brièvement sur la question des **variations simultanées des taches solaires et des températures terrestres**, non pas tant, dit-il, pour ajouter aux résultats de M. Nordmann que pour indiquer une méthode de discussion, qu'il lui paraît avantageux d'employer dans ce genre de recherches.

— *M. G. Lippmann* présente une étude sur la **distribution de la matière à la surface de la terre.**

THERMODYNAMIQUE. — *M. Mascart* communique une note de *M. E. Ariès* intitulée : **lois du déplacement de l'équilibre thermodynamique.**

NAVIGATION. — **Mesure des vitesses des navires à la mer.** — Ce problème, comme on le sait, pour les grandes vitesses des navires actuels n'a pas encore reçu de solution satisfaisante. L'ancien loch à bateau n'est plus utilisable au delà de 14 à 15 nœuds; les lochs à hélice ou à moulinet, remorqués par le navire, offrent divers inconvénients, dont l'un des plus graves est d'être exposés à des pertes fréquentes; quant aux lochs basés sur le principe du tube de Pitot, on n'est pas parvenu, jusqu'ici, à en réaliser un qui donne toute satisfaction. Sur presque tous les navires qui sont mus exclusivement par la vapeur, on apprécie aujourd'hui la vitesse par la rotation de la machine.

M. E. Guyou fait remarquer que cette méthode a l'inconvénient de supposer connue l'avance du navire par tour d'hélice, car cette avance varie avec diverses circonstances dont il n'est pas possible d'apprécier *a priori* l'influence. Cependant elle est si pratique et si bien entrée dans les usages, qu'elle constituerait la meilleure solution du problème des vitesses, si l'on parvenait à l'affranchir du seul inconvénient qu'elle présente, en munissant chaque navire d'un instrument permettant de mesurer l'avance par tour, toutes les fois que sa valeur paraîtrait incertaine.

Il ajoute que cette donnée peut être fournie par un instrument basé sur le principe de l'un quelconque des lochs mentionnés plus haut, puisqu'il suffit, pour l'obtenir, de mesurer simultanément la vitesse du navire et celle de la machine, ou encore le nombre de tours d'hélice effectués et l'espace parcouru pendant le même temps.

Le principe auquel M. Guyou a cru devoir donner la préférence est celui de l'ancien loch; c'est, en effet, celui qui conduit aux dispositions les plus simples; il a, en outre, l'avantage de donner des résultats absolus, tandis que les lochs remorqués exigent un étalonnage préalable, qui peut être altéré par une légère déformation. Il est nécessaire toutefois, tout en conservant le principe, de modifier les dispositions de l'ancien loch de manière à le débarrasser des inconvénients qui en rendent actuellement l'usage impossible.

PHYSIQUE. — **Nouvelles sources de radiations susceptibles de traverser les métaux, le bois, etc., et nouvelles actions produites par ces radiations.** — En recherchant si des radiations analogues à celles dont il a *signalé* récemment l'existence dans l'émission d'un bec Auer ne se rencontreraient pas aussi dans celles d'autres sources de lumière et de chaleur, *M. R. Blondlot* a constaté les faits suivants :

1° La flamme d'un bec de gaz annulaire émet de ces radiations; il convient toutefois d'enlever la cheminée, à cause de l'absorption du verre;

2° Un bec Bunsen n'en produit pas sensiblement;

3° Une feuille de tôle, une lame d'argent chauffée au rouge naissant à l'aide d'un bec Bunsen placé par derrière en fournissent à peu près autant que le bec Auer.

— Dans une note ayant pour titre : **conductibilité thermique du bismuth cristallisé**, *M. Louis Perrot* étudie comment la chaleur se propage dans ce bismuth, à cause des propriétés thermo-électriques et thermo-magnétiques que ce corps manifeste à un degré d'intensité tout spécial.

OPTIQUE. — Dans une note du 9 juillet 1894, ainsi que dans un Mémoire publié dans les *Annales de Chimie et de Physique*, en 1899, *M. A. Lafay* avait fait connaître les principaux caractères de la polarisation présentée par la lumière que diffuse *par réflexion* le verre finement dépoli, quand on projette sur sa surface un faisceau polarisé. Aujourd'hui il étudie **la polarisation de la lumière diffusée par réfraction.**

ÉLECTRICITÉ. — **Les ondes hertziennes en télégraphie sans fil.** — On a reconnu depuis longtemps que, lorsque des oscillations sont produites dans une antenne simple, en employant le montage *à étincelle directe*, l'antenne vibrait en quart d'onde. Mais la longueur d'onde du mouvement vibratoire produit dépendant des éléments électriques des conducteurs suivant lesquels se propage ce mouvement, il était nécessaire de choisir un conducteur placé dans des conditions bien déterminées pour lui rapporter les mouvements vibratoires étudiés. C'est dans ce but que *M. G. Ferrié* a employé un câble formé de sept brins de cuivre de 0mm,4 recouvert de gutta et tendu horizontalement à 1 mètre au-dessus du sol; le câble était d'ailleurs semblable à celui qui servait à constituer les antennes.

ÉLECTROCHIMIE. — Après avoir montré, dans une précédente communication, comment se comporte l'électrolyse d'une solution concentrée de sulfure de baryum sans diaphragme, *MM. André Brochet* et *Georges Ranson* appellent l'attention sur l'**électrolyse du sulfure de baryum avec diaphragme.**

CHIMIE. — En réponse à la communication du 5 janvier dernier de *M. Armand Gautier* relativement à la proportion de l'hydrogène de l'atmosphère, *M. Anatole Leduc* a entrepris de nouvelles expériences, dont les résultats *quantitatifs* confirment entièrement, dit-il, les expériences *qualitatives* qu'il a fait connaître en 1891, sur l'**hydrogène**

Digitized by Google

combiné contenu dans le cuivre réduit sur lequel on a fait circuler préalablement au rouge plusieurs litres d'air.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. Henri Moissan* présente, touchant **l'action de l'acétylène sur le césium-ammonium et sur le rubidium-ammonium**, une note dont les conclusions sont les suivantes :

1° Le césium et le rubidium peuvent fournir des carbures de formule $C^2 R^2$ et des acétylures acétyléniques $C^2 R^2$, $C^2 H^2$ comparables aux dérivés des autres métaux alcalins;

2° Ces nouveaux carbures décomposent l'eau froide en donnant un alcali et un dégagement de gaz acétylène pur. Ils sont donc en tous points comparables au carbure de calcium et aux autres carbures alcalins. Ce sont des réducteurs très énergiques qui se combinent à froid à la plupart des métalloïdes avec un grand dégagement de chaleur et qui décomposent facilement les oxydes au-dessous du rouge sombre. Quant aux acétylures acétyléniques, ce sont de véritables corps explosifs qui, dans les phénomènes de réduction, fournissent des réactions très violentes.

— *M. P. Lebeau* a entrepris de nouvelles recherches **sur la décomposition du carbonate de lithium par la chaleur** (question autrefois étudiée par M. Troost), en se plaçant dans des conditions différentes, et dans le but d'obtenir l'oxyde de lithium anhydre.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. A. Haller* fait connaître le résultat de ses expériences relatives à l'influence qu'exerce, **sur le pouvoir rotatoire de molécules cycliques**, l'introduction de doubles liaisons dans les noyaux renfermant le carbone asymétrique.

— Une note de *M. V. Grignard* appelle l'attention **sur le mode de scission des combinaisons organomagnésiennes et l'action de l'oxyde d'éthylène.**

— Dans un travail **sur les acétones à fonction acétylénique**, *MM. Ch. Moureu* et *M. Brachin* décrivent une nouvelle méthode de synthèse des pyrazols.

— *M. R. Lespieau* adresse une note **sur quelques produits d'addition de l'acide vinylacétique**, qu'il est parvenu à obtenir par un procédé analogue à celui qu'il a fait connaître dans de précédentes communications.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. Armand Gautier* présente une note de *MM. Hollard* et *Bertiaux* relative à **la séparation électrolytique** : 1° du manganèse d'avec le fer; 2° de l'aluminium d'avec le fer ou le nickel; 3° du zinc d'avec le fer.

— Les recherches de *M. H. Causse* **sur la réaction au violet de méthyle sulfureux** ont pour but d'établir la relation qui existe entre les indications fournies par ce réactif et la pureté des eaux.

BIOLOGIE. — Il résulte d'une étude cytologique de *M. Jules Villard* **sur les Zoochlorelles** que :

1° Les zoochlorelles d'*Hydra viridis* comme celles de *Paramecium Bursaria* et de *Stentor polymorphus*, présentent une structure cellulaire avec un noyau bien défini;

2° Indépendamment du noyau, la nature cellulaire des zoochlorelles se trouve démontrée par l'existence des *corpuscules métachromatiques*, ce qui permet de les identifier complètement à de petites algues unicellulaires.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — Dans leurs nouvelles recherches **sur la cadavérine dans les produits d'hydrolyse des muscles**, *MM. A. Etard* et *A. Vila* ont constaté la présence de cette amine, en quantité très notable, dans le dédoublement des muscles simplement faisandés, présence qui est de nature à expliquer les accidents qu'ils peuvent causer comme aliments. Cette base, selon Brieger, a des propriétés nécrotiques et accompagne les lésions graves de l'intestin, en particulier l'infection causée par le choléra.

Plusieurs centaines de grammes de dérivé benzoylé s'extrayant facilement, après une courte durée, ne peuvent provenir d'une sécrétion microbienne directe, mais, disent-ils, d'un mode particulier de dédoublement des éléments du muscle.

OOLOGIE. — *MM. C. Vaney* et *A. Conte* appellent l'attention **sur un diptère** (*Degeeria funebris*) **parasite de l'Altise de la vigne** (*Haltica ampelophaga*).

On sait que l'Altise est un des ennemis les plus redoutables pour les vignobles des régions méridionales et que son aire d'extension géographique tend à se développer de plus en plus vers le nord. Aussi *Degeeria funebris*, en tant que son parasite, acquiert-il une importance considérable de ce fait que, d'une part, sa présence occasionne une castration parasitaire totale de l'hôte suivie de mort et que, d'autre part, la proportion d'individus parasités observés par MM. Vaney et Conte est énorme, puisqu'elle atteint 35 p. 100. Cette proportion pourra être encore accrue lorsque, mieux connue, on pourra faciliter à cette mouche ses conditions de développement.

L'Altise est un ravageur redoutable contre lequel on se défend difficilement; *Degeeria funebris* est donc appelé à devenir un des auxiliaires les plus précieux du viticulteur. L'étude de son cycle évolutif et des conditions de son développement permettra bientôt, sans doute, de préciser tout le parti qu'on peut en tirer.

— Pendant sa mission à Bulavayo, où il installait un institut Pasteur, *M. A. Loir* a été invité à étudier **les moyens de destruction des termites**, dont les ravages dans nos possessions françaises des tropiques s'élèvent, comme on le sait, à plusieurs millions,

Après avoir examiné la disposition intérieure des termitières, il a eu l'idée de faire circuler dans ces galeries le gaz sulfureux, dont on se sert aujourd'hui pour détruire les rats et la vermine à bord des bateaux. Le gouvernement de la Rhodésie, sur sa demande, a fait venir un appareil Clayton. On place un des tuyaux dans l'ouverture de la termitière. Ce tuyau, par le ventilateur, lance le gaz sulfureux; on pratique un trou à quelques mètres plus loin, afin de placer le second tuyau d'aspiration dans les prolongements de la termitière. L'air des galeries est aspiré, il passe dans le four où brûle le soufre, se charge des vapeurs asphyxiantes et est lancé dans la termitière qui, en moins d'une heure, est inondée de gaz.

Le résultat a été un succès complet.

ANATOMIE ANIMALE. — Dans une nouvelle et intéressante communication, *M. L. Bordas* décrit **les glandes mandibulaires des larves de Lépidoptères** tels que : *Acherontia atropos*, *Pieris Brassicæ* et *Steuropus fagi*.

PHYSIOLOGIE OPTIQUE. — Il résulte des nouvelles recherches de *MM. André Broca* et *D. Sulzer* **sur l'inertie rétinienne relative au sens des formes et sa variation suivant le criterium adopté**, que :

1° Il faut dépenser une énergie lumineuse d'autant plus grande sur le rétine, pour lui permettre de distinguer une forme, que le point considéré est plus éloigné du point de fixation;

2° Quand une surface lumineuse uniformément striée de traits noirs impressionne la région du point de fixa-

Digitized by Google

tion, le processus qui permet la distinction nette des traits se propage sur la rétine autour du point de fixation avec une vitesse approximative de 25 μ en un dixième de seconde, ou d'un quart de millimètre par seconde.

BOTANIQUE. — La culture artificielle de la truffe. — Il y a cinq ou six mois, *M. Raphaël Dubois* a envoyé, du Laboratoire maritime de biologie de Tamaris à M. Heckel du mycélium de truffe développé sur milieu artificiel, mais par un procédé différent de celui qui a été indiqué par M. Matruchot : ce dernier, essayé il y a quelques années, ne lui avait donné que des résultats négatifs. Il a songé alors à provoquer la germination des spores de truffe en les mettant en contact, non plus avec des matières stérilisées, mais avec des tissus végétaux *vivants*.

Pour cela il fait, aussi aseptiquement que possible, une entaille dans des tubercules ou des rhizomes capables de résister longtemps à la dessiccation, et il introduit dans celle-ci une mince branche taillée en coin, dont la partie superficielle contient les asques. Le tout est maintenu dans un lieu humide et obscur. Au bout de quelques semaines, un mycélium, en tout semblable à celui qu'il a recueilli à la périphérie des ronds de sorcière, des truffières du Vaucluse, s'est développé au contact de cette sorte de greffe et du tissu modifications de l'enveloppe de la spore et nourricier. Il s'est étendu aux jeunes racines, qu'il n'a pas tardé à recouvrir d'un enduit cotonneux.

Ce mycélium est recueilli avec toutes les précautions d'antisepsie possibles et semé dans des ballons renfermant une gelée composée d'amidon cuit, glucose, glycérine, asparagine et un peu de tanin.

Les mycéliums se sont développés en rayonnant et ont fourni dans les ballons de larges taches blanches ; mais, au bout d'une année, il n'y avait pas d'organes de fructification. M. R. Dubois les a alors enterrés au pied de petits chênes truffiers, qu'il avait élevés dans le jardin du laboratoire de Tamaris. Ces semis ayant été faits au commencement de l'année, il ne sait encore ce qu'ils ont donné ou ce qu'ils pourront produire.

VARIA. — *M. Rousselot* adresse une note sur les caractéristiques des voyelles, les gammes vocaliques et leurs intervalles.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Isolateurs électriques en papier. — Il a déjà été question dans différents journaux de l'emploi de tubes en papier pour contenir et isoler les fils conducteurs des câbles électriques. Ces instruments qui nous viennent d'Amérique, avaient été fabriqués jusqu'à présent avec une bouillie de papier saturée d'asphalte. L' « American conduit Company » a un peu modifié cette façon de procéder en employant du papier qui, au fur et à mesure de sa production, vient s'enrouler sur un cylindre, après être passé à travers une couche d'asphalte. On arrive ainsi à fabriquer des tubes qui, outre qu'ils constituent des isolateurs parfaitement imperméables à l'eau, présentent encore le double avantage d'être d'une grande légèreté et d'un maniement facile. On pourrait croire par contre qu'ils sont d'un usage éphémère. Mais cette hypothèse doit être inexacte, car ils sont employés couramment en Amérique par plusieurs sociétés de télégraphie et de téléphonie.

Interaction des phénomènes psychiques et physiques. — Le problème de la conciliation du déterminisme scientifique, fondé sur la loi physique de la conservation de l'énergie, avec la possibilité d'un contrôle exercé par la volonté libre des êtres vivants sur les choses matérielles, est en ce moment l'objet des études de quelques savants anglais. *Nature* dans son numéro du 23 avril, publie un article de *Sir Oliver Lodge*, bien connu par les perfectionnements qu'il a récemment apportés aux appareils récepteurs de la télégraphie sans fil, article dans lequel il propose la solution suivante : L'expérience, dit-il, nous montre que les êtres vivants peuvent diriger et contrôler les énergies mécaniques afin d'obtenir des résultats désirés et préconçus. Sans doute notre corps est matériel et peut agir sur la matière, et son énergie se tire de la nourriture, comme l'énergie d'une machine se tire du charbon, mais là n'est pas la question. Il s'agit de savoir si notre volonté, notre âme, notre vie, peut diriger l'énergie de notre corps dans certaine direction, pour réaliser un but déterminé ; ou si la direction, aussi bien que la quantité de l'énergie, est totalement déterminée par des causes mécaniques.

A cette question on peut répondre :

1°.— Que la vie est une forme d'énergie, qu'elle atteint les buts qu'elle se propose, en donnant à la matière une certaine somme d'énergie, auquel cas elle entre dans le système mécanique universel. Sir O. Lodge repousse cette théorie, parce que l'essence de l'énergie est de pouvoir se transformer en d'autres formes, tandis que sa quantité reste constante ; or la vie ne se change en aucune forme d'énergie, et la mort n'affecte en aucune façon connue la somme d'énergie totale.

2°. — Que la vie est quelque chose en dehors du système mécanique, bien qu'elle puisse diriger un mouvement matériel, en restant soumise aux lois mécaniques, s'ajoutant à ces lois sans jamais les contredire. C'est l'opinion que soutient Sir O. Lodge. Pour lui, la vie ne peut produire de l'énergie, mais elle peut produire une force directrice, le mot *force* étant employé dans son sens strictement mécanique, c'est-à-dire désignant quelque chose de passif, comme un rail inerte conduisant un train à destination, si ce train est mû par une machine active. Les lois fondamentales de la physique, dans l'état actuel de nos connaissances, n'excluent en aucune façon l'idée d'une direction donnée aux événements par la vie, l'esprit, ou tout autre principe inconnu ; et l'expérience ordinaire nous montre qu'en réalité les êtres vivants exercent une influence de cette nature. Cette théorie, d'après Sir O. Lodge, a l'avantage de donner pleine satisfaction, et aux matérialistes, en maintenant dans leur intégrité les lois fondamentales de la physique, et aux spiritualistes, en leur montrant que la liberté est compatible avec ces mêmes lois.

ASTRONOMIE

Les grandes nébuleuses. — L'emploi des lentilles photographiques à court foyer facilite beaucoup l'étude des nébuleuses très étendues, dont la nébuleuse d'Orion peut être considérée comme le type.

Nous lisons dans le *Bulletin astronomique*, que *M. Max Wolf* a poursuivi cette étude d'une manière très suivie,

Digitized by Google

et il a constaté ce fait curieux que les grandes nébuleuses sont toujours flanquées d'espaces à peu près vides qui semblent constituer de véritables déserts stellaires; mais ce vide n'existe que d'un seul côté de la nébuleuse, dont elle forme l'un des bords.

Dans ce vide ainsi formé, les étoiles faibles manquent presque complètement, et l'on n'y aperçoit que quelques rares étoiles brillantes. M. Wolf cite une série de grandes nébuleuses vérifiant cette loi, tandis que d'autres, telles que la nébuleuse d'Andromède et les nébuleuses spirales, n'y sont pas soumises et paraissent appartenir à une catégorie différente.

Nouvelle comète. — Cet astre a été découvert le 17 avril par *M. Grigg*, astronome à l'Observatoire de *M. John Tebbutt*, à Windsor (Nouvelle-Galle du Sud). Voici ses coordonnées à cette époque :

$$\text{Æ} = 4^h 3^m 24^s ; \; P = 106^\circ 23' 25''.$$

Les mouvements diurnes en ascension droite et en déclinaison étaient: $+ 1^\circ 26'$ et $+ 0^\circ 27'$.

Cette comète était donc voisine de l'étoile γ *Eridan*. L'auteur n'a fait aucune mention de son éclat.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Sur l'origine des gaz et le mécanisme des phénomènes volcaniques. — *M. Armand Gautier* (*Bull. Soc. chim.*, t. XXIX p. 191) a appliqué à la détermination du mécanisme des éruptions volcaniques les résultats de ses recherches sur les produits volatils qui se forment lorsqu'on porte au rouge, dans le vide, les roches cristallines primitives (Voir *C. R.*, t. CXXXII, p. 64, 92 et 936). Si l'on compare les différents constituants des gaz des éruptions volcaniques et les gaz extraits par M. A. Gautier des roches primitives, on observe une analogie singulière de composition.

	Fumerolles volcaniques.		Gaz extraits par M. Gautier des roches volcaniques.			
	Mt Pelé. (M. Meissan).	Santorin. (M. Fouqué.)	Granit de Vire.	Porphyre de l'Esterel.	Ophite de Ville-franque.	Gneiss de Seringa-patoum.
Hydrogène sulfuré	0	traces	traces	0	0,45	»
Acide carbonique	44,20	50,41	14,80	59,25	35,71	31,60
Azote et argon	12,20	30,32	0,83	2,10	0,68	1,60
Oxyde de carbone	4,60	»	4,93	4,20	4,85	5,40
Méthane	15,70	2,95	2,25	2,53	1,99	0,50
Hydrogène	22,30	16,12	77,30	31,09	56,29	61,90
Hydrocarbures éthyléniques et acétyléniques	0	»	0	0	0	»

Il y a donc analogie complète entre la composition du gaz émis par les volcans et celle des gaz dégagés par une roche primitive portée à une haute température.

Ce fait est facilement explicable. M. Armand Gautier avait montré que lorsque l'on portait au rouge des roches silicatées riches en sels ferreux, on constatait :

1° Une partie d'eau, provenant d'une part de l'évaporation de l'eau d'interposition à 250°, d'autre part de l'élimination de l'eau de constitution aux environs du rouge. Ainsi préalablement séchées à 250° les différentes roches perdent au rouge par kilog. :

Lherzolithe	16gr,8
Ophite	15 gr.
Porphyre	12 gr.
Granit	7 à 8 gr.
Trachyte	1 à 4 gr.

2° L'eau en réagissant sur les sels ferreux, en particulier sur les silicates, donne de l'hydrogène libre; en réagissant sur le carbonate ferreux elle produit en outre de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone.

3° Il y a production d'hydrogène sulfuré quand la vapeur d'eau agit sur les sulfures de fer et de manganèse naturels ou quand il y a réduction des sulfates naturels par l'hydrogène naissant. On obtient encore de l'hydrogène sulfuré par l'action de la vapeur d'eau à haute température sur les sulfosilicates.

4° Les azotures, cyanures, argoniures, héliures, qui se trouvent emprisonnés dans les roches primitives sont facilement décomposés par la chaleur et mettent ainsi en liberté l'azote, l'ammoniaque, l'argon et l'hélium. Quant aux carbures métalliques en présence d'eau, ils donnent naissance à du méthane et à des gaz carburés.

L'ensemble de ces réactions suffit à expliquer la totalité des dégagements gazeux observés dans les éruptions volcaniques. Elles peuvent se produire toutes les fois que par tassement, effondrement ou fracture du sous-sol, il y a pénétration et contact de roches cristalliniennes avec la lave incandescente. Une simple injection de cette lave à travers une fissure produite dans les terrains stratifiés par un tassement suffit donc à provoquer l'apparition de ces différents gaz.

M. Armand Gautier a alors déterminé la pression que pouvait exercer ces masses gazeuses ainsi produites, et il a montré que cette pression était bien suffisante pour provoquer la totalité des phénomènes mécaniques observés dans une éruption.

Quel est, par exemple, le volume de gaz dégagé par un kilomètre cube de granit porté à 500 ou 600° ?

1 kilo de granit donne 10 grammes d'eau et un mètre cube pesant 2 664 kilos donne 26 k. 64 d'eau : un kilomètre cube donne *26 millions 640 mille tonnes* d'eau soit plus de *26 millions de mètres cubes*. D'autre part, la quantité de gaz produit par le granit est environ 7 à 8 fois le volume de la roche ; soit pour 1 kilomètre 7 *milliards de mètres cubes* (mesuré à 15°) de gaz en partie combustibles. Ce chiffre doit être triplé étant donnée la très haute température à laquelle ils sont portés. Ils renferment environ 79 p. 100 d'hydrogène. D'où 1 kilomètre cube de granit produit 5 293 millions de mètres cubes d'hydrogène pouvant former 4 226 100 tonnes d'eau.

Un kilomètre cube de granit porté au rouge produit donc 91 millions de mètres cubes d'eau liquide, soit plus de *413 milliards* de mètres cubes de vapeur d'eau. Il n'est donc pas besoin pour comprendre le mécanisme des phénomènes volcaniques, de faire intervenir, en quoi que ce soit l'intervention de la mer. Seul l'échauffement des roches primitives suffit à expliquer la présence de l'énorme quantité de vapeur d'eau que l'on observe, et les pressions énormes que supportent les gaz pendant une éruption.

L'heure universelle. — Un projet de loi vient d'être soumis au Parlement portugais, à l'effet de rendre légale dans ce pays l'heure de l'Europe occidentale, qui est déjà adoptée, outre l'Angleterre et l'Écosse, par la Belgique, la Hollande et l'Espagne. Il est possible que cette loi n'arrive pas à être votée dans les deux Chambres pendant la session présente, car elle approche de son terme; néanmoins le premier pas est fait. La loi est ainsi conçue :

Article 1er. — L'heure officielle, dans tout le Portugal, est l'heure de temps moyen du méridien de Greenwich, aussi nommée « heure de l'Europe occidentale ».

Digitized by Google

Art. 2. — Tous les services publics ou privés du royaume seront réglés sur l'heure officielle, et tous les bureaux, les édifices, et les gares devront toujours conserver leurs horloges, tant intérieures qu'extérieures, justes d'après cette heure en concédant toutes les facilités possibles pour la rendre exactement connue du public en général.

Art. 3. — Il est permis de désigner par les nombres de 13 à 23 les heures de midi à minuit, et supprimer ainsi les désignations *soir* et *matin* ou autres semblables. Minuit, dans ce cas, sera désigné par zéro.

Art. 4. — La détermination de l'heure officielle et sa transmission aux divers lieux où elle peut être nécessaire ou désirable, continuent à la charge de l'Observatoire Royal astronomique de Lisbonne (Tapada).

Paragraphe unique. — Cette transmission aura lieu jusqu'aux limites du réseau télégraphique de l'État, d'après des instructions établies d'accord avec l'Inspection générale des Télégraphes, et partira directement des appareils de l'Observatoire dans tous les cas où la rigueur nécessaire l'exigera; mais dans les autres cas elle pourra partir des établissements où il y a des horloges ou chronomètres réglés par les signaux de l'Observatoire.

Art. 5. — Ces dispositions seront en vigueur du moment où, selon l'article 1er, commencera le jour civil 1er janvier 1904, toutes les montres devant alors être avancées de 36^m44^s68.

Art. 6. — Les lois contraires à celle-ci sont révoquées.

BIOLOGIE

Influence de la lumière sur la germination des graines. — On savait jusqu'ici que la lumière est une condition *sine qua non* de la germination du gui. Des expériences plus récentes ont montré qu'elle possède également une action accélératrice très notable sur la graine de certaines graminées (*Poa nemoralis* et *P. pratensis* par exemple) et sur celles de *Nicotiana macrophylla* et *Veronica peregrina*. Reprenant et contrôlant les expériences faites à ce sujet, mais en opérant cette fois sur une plus grande échelle, *M. Heinricher* (in *Beihefte z. Botan. Centralblatt*) a obtenu, avec des plantes qui ont besoin de lumière telles que les *Epiphytes*, les résultats suivants :

Les deux espèces, *Pitcairnia maidifolia* (Broméliacées) et *Drosera capensis*, ne germent qu'à la lumière, tout comme le gui, et l'auteur pense qu'il en doit être de même pour la majorité des Epiphytes des Savanes, en particulier pour les *Tillandsiées* (Broméliacées).

Dans d'autres cas la lumière n'a qu'une influence plus ou moins accélératrice sur l'évolution des graines. C'est ainsi qu'en exposant alternativement ses graines à la lumière, puis à l'obscurité, l'auteur a trouvé pour le deuxième cas les retards suivants dans le début de la germination : *Echinocactus*, 5 jours ; — *Echinopsis* (Cactacées), 6 jours ; — *Dyckia sulfurea* (Broméliacées), 13 jours.

Enfin il est des plantes indifférentes qui croissent aussi vite à la lumière et dans l'obscurité, telles certaines espèces de *Mesembryanthemum* ainsi que *Portulaca oleracea* et *Stapelia variegata ;* il en est même comme l'*Achantostachys strobilacea* (Broméliacées) pour qui la formule est renversée, c'est-à-dire que l'obscurité accélère leur croissance.

On peut juger par ces quelques exemples de combien de manières différentes la lumière se comporte, non seulement envers des plantes de familles différentes, mais encore envers les divers genres et espèces d'une même famille, ainsi que le prouve l'exemple des différentes Broméliacées choisies par l'auteur comme sujets d'expérimentation.

Enquête sur la fatigue musculaire professionnelle. — *M. A.-M. Bloch* a entrepris une enquête consistant à demander à divers professionnels, de ceux dont les occupations, le métier ou les plaisirs nécessitent une dépense considérable d'efforts musculaires, soit comme intensité, soit comme durée, dans quelle région de leur corps ils ressentaient la fatigue, après l'accomplissement de leur travail. Il leur a posé à tous les mêmes questions : Quand vous avez beaucoup travaillé, où éprouvez-vous la fatigue ? Avant que vous ne fussiez entraîné, la fatigue se manifestait-elle dans les mêmes régions ?

L'auteur vient de communiquer à la Société de biologie les premiers résultats de cette enquête, encore incomplète, d'ailleurs.

Ces résultats concordent d'une façon remarquable et permettent des conclusions. On voit la singularité apparente de certaines des réponses, leur aspect pour ainsi dire paradoxal ; mais, à la réflexion, elles paraissent rationnelles et s'expliqueront par une raison physiologique qu'on peut formuler ainsi : ce sont les groupes musculaires immobilisés dans leur contraction qui se fatiguent, alors que les muscles qui se contractent et se relâchent incessamment, même pour un labeur excessif, accomplissent leur tâche avec une facilité bien plus grande. Dans la plupart des cas, les muscles immobilisés sont les auxiliaires, les appuis du travail professionnel ; d'autres fois, ils sont les éléments principaux de l'action ; mais dans l'un et l'autre cas, le résultat est le même comme on le verra dans les exemples suivants.

Le boulanger qui a pétri toute une nuit, se tenant courbé, brassant la lourde masse de la pâte, se plaint de la fatigue des jambes.

Le scieur de long, celui qui est en haut, qui se baisse et se relève en cadence, faisant effort dans les deux sens, dit également que la fatigue réside dans les mollets.

Le scieur de long qui est en bas, dressé, tendu, levant les bras au-dessus de sa tête et fléchissant à peine le torse, sent la fatigue dans les reins.

Le cantonnier qui pioche la route à grands efforts est fatigué des jambes.

Le forgeron qui frappe sur l'enclume n'accuse pas de fatigue dans les bras ou les épaules, mais dans le dos, dans les reins.

L'égoutier qui tire le râteau chargé de boue ressent la fatigue dans les jambes.

Le cordonnier qui frappe du marteau ou tire l'alène de longues heures se plaint des reins ou des muscles de l'abdomen.

Le jeune soldat, après l'étape, est surtout fatigué de la nuque, même s'il n'a pas porté le sac.

Le cavalier entraîné sent la fatigue dans les muscles adducteurs des cuisses. Il serait incapable, selon l'expression d'un maître écuyer, de casser un œuf entre ses jambes. Après une course de vitesse, alors que les rênes ont été invariablement tendues, la courbature est dans les épaules, dans les avant-bras. Après une longue marche à allures modérées, le cheval étant peu maintenu, la fatigue prédomine dans la région lombaire. Les grandes vitesses agissent aussi sur les muscles inspirateurs : le souffle manque, disent les cavaliers.

L'artilleur assis sur un caisson, forcé de se cramponner

Digitized by Google

pour ne pas choir, souffre de la nuque et des reins après une longue marche.

Le violoniste peu entraîné parle d'une tension douloureuse à la nuque pour avoir joué quelque temps. L'artiste consommé se plaint de l'engourdissement de la main gauche qu'il a tenue contractée sur le manche de l'instrument.

Le violoncelliste éprouve les mêmes sensations dans la main gauche ; après une longue séance, le pouce de la main droite, immobilisé sur le talon de l'archet, devient douloureux et inerte.

Le pianiste peu exercé éprouve la fatigue dans la poitrine et le dos. Très entraîné et devenu souple, il n'a plus cette courbature.

Un habitué des salles d'armes dit qu'après un long assaut, il sent la fatigue dans l'épaule droite, alors qu'il tire de la main gauche.

Le rameur très exercé, très en formes, souffre de la fatigue des mollets et du cou-de-pied, après un exercice prolongé.

Les renseignements qui précèdent montrent, d'une façon évidente, la prédominance de la fatigue dans les groupes musculaires immobilisés : accessoires, comme chez le boulanger, le scieur de long; principaux, comme chez le cavalier ou le violoniste. Mais l'intérêt scientifique qui s'attache à ces observations, aussi nettes que des expériences de laboratoire, n'est pas le seul résultat de l'enquête à laquelle s'est livré M. Bloch. Il en résulte plusieurs enseignements pratiques, pédagogiques, militaires. On devrait exercer le plus possible les groupes musculaires auxiliaires des mouvements professionnels et rompre, aussi souvent que possible, pendant l'exercice musculaire lui-même, la permanence des contractions, soit auxiliaires, soit effectives: faire faire — comme en Allemagne — des assouplissements du cou et du dos chez les jeunes fantassins (1), prescrire une gymnastique respiratoire préalable chez les cavaliers, les faire marcher ou courir à pied par intervalles pour les reposer du cheval, exercer leurs adducteurs des cuisses par des mouvements appropriés et, en général, conseiller aux professeurs de gymnastique de distraire, au profit des muscles lombaires, dorsaux et cervicaux, — auxiliaires fréquents et faibles, — une bonne partie du temps qu'ils consacrent aux exercices des jambes et des bras.

Observations sur la segmentation de l'œuf. — *M. C. Ishikawa*, de Tokyo, publie un travail suggestif dans les *Archiv für Entwickelungsmechanik* de W. Roux (t. 15, fasc. 3). Il s'agit de la segmentation chez un petit crustacé d'eau douce, l'*Atyephira compressa*. Il y a, dans le processus de celle-ci, une curieuse alternance d'avancées et de reculs, d'activité et de repos. La segmentation commence par une petite dépression sur un des côtés de l'œuf, perpendiculaire au grand axe. Cette dépression s'allonge graduellement, des deux côtés, par ses deux extrémités, et finit par diviser l'œuf en deux parties égales. Mais cette division est chose temporaire: au bout de deux ou trois heures, on la voit s'effacer. Les deux moitiés de l'œuf qu'elle séparait se rapprochent, et l'œuf est bientôt dans l'état où il se trouvait tout d'abord. Ce retour à l'état antérieur est d'autant plus surprenant que, peu de temps après, la segmentation se reproduit: l'œuf est de nouveau divisé en deux.

Mais cette première alternance n'est pas la seule. Voici l'œuf qui vient, pour la seconde fois, de se diviser en deux. A peine est-il de nouveau divisé de la sorte qu'un cloisonnement, perpendiculaire à celui qui existe, se produit. Une seconde ligne de division se dessine, perpendiculaire à la première, et divise en deux chacune des divisions primaires. Mais deux heures après la seconde division, le sillon de segmentation s'atténue, s'efface, graduellement, et même le premier sillon s'efface pour la seconde fois : et l'œuf se présente comme avant toute segmentation, avec cette différence, toutefois, qu'il contient quatre noyaux au lieu d'un seul. Plus tard, les deux sillons primitifs se reproduisent, indiquant la division en quatre : et quand ils se sont reproduits, un nouveau sillon se montre, qui est le prélude de la division en huit. A quoi tiennent ces alternances? M. Ishikawa s'est naturellement posé cette question, et voici le résultat auquel il arrive. Il y a évidemment une connexion entre les sillons et l'état du noyau. Tant que le noyau est en travail, c'est-à-dire en voie de division, les sillons sont prononcés. Dès que le noyau entre en repos, les sillons s'effacent.

Il y a sans doute quelque chose de plus, ou du moins une interprétation plus complète peut être donnée du « caractère rythmique du processus (de la segmentation), lequel n'est point un changement uniforme, continu, mais une série de phases d'activité séparées les unes des autres par des périodes de repos », comme le dit Brooks. Il faut observer que pendant la période de segmentation, le protoplasma devient de plus en plus transparent. Or cette transparence est un phénomène important, et symptomatique. Elle indique la disparition graduelle des réserves alimentaires granuleuses que contient l'œuf. Dans ces conditions on peut se faire une idée de la cause de l'alternance signalée plus haut. On peut admettre que les propriétés physiques du protoplasma sont de nature telle qu'elles offrent une résistance qui doit être vaincue pour que l'énergie qui est mise en liberté par l'assimilation et la réduction des matières alimentaires puisse se déployer et se manifester de manière active par les processus de la segmentation. Il y aurait là une période de transformation exigeant un certain temps; un certain repos, un certain arrêt serait indispensable. L'énergie étant engendrée par à-coups, le travail se ferait par à-coups aussi. Et l'énergie serait engendrée par à-coups parce que tous les phénomènes de la vie sont discontinus, et consistent en périodes d'activité séparées par des périodes de repos: les périodes de repos servant à un processus de réparation, c'est-à-dire de digestion et d'assimilation qui a pour conséquence une accumulation d'énergie. Quand une fois cette accumulation a été assez complète, quand la quantité d'énergie accumulée a été assez grande, celle-ci peut vaincre les résistances, et se transformer en travail. Et alors on a une période d'activité qui dure jusqu'à ce que la réserve ait été dépensée. Quand il n'y a plus d'énergie, le protoplasma reprend le dessus: disparue l'énergie qui le travaillait et changeait de forme, il re-

(1) Les auteurs du Règlement sur l'instruction de la gymnastique militaire publié en décembre 1902 paraissent ignorer les principes de physiologie. Ils recommandent, par exemple, dans la marche de route, aussi bien que dans le pas cadencé, « de maintenir la tête droite, les épaules effacées, la poitrine saillante, pour favoriser la respiration ». Toutes ces prescriptions sont mauvaises et on devrait conseiller, au contraire, une liberté absolue dans l'attitude.

Dans le règlement sur les exercices de la cavalerie, on constate la même ignorance. Aucune gymnastique n'est indiquée pour renforcer les adducteurs des cuisses, et l'attention des auteurs ne paraît pas s'être portée spécialement sur ce facteur essentiel de l'équitation.

Digitized by Google

prend sa forme initiale: l'œuf redevient sphérique, et le repos s'établit, et dure jusqu'au moment où la provision d'énergie a été reconstituée. L'énergie sans doute se produit de façon continue: mais si elle se dépense plus vite qu'elle ne se forme, les phases de repos, d'inactivité sont forcées. Et l'activité ne peut reprendre que s'il y a une quantité assez considérable d'énergie disponible pour faire démarrer en quelque sorte. Il se passe là ce qui se passe pour les véhicules par exemple: il suffira d'une énergie 1 pour faire marcher le véhicule une fois mis en route: mais pour le mettre en marche, pour vaincre son inertie, il faut une énergie 2 ou 3. La loi est générale: elle s'applique aux cellules vivantes aussi bien qu'au travail des machines.

BOTANIQUE

Adaptation chez les plantes désertiques. — Un collaborateur de *Nature Notes* (mars 1903) signale les nombreuses modifications qu'ont subies beaucoup de plantes de la région sèche du Cap, et grâce auxquelles elles peuvent échapper à l'avidité des herbivores. L'une de ces plantes, dit-il, le *Cotyledon reticulata*, est particulièrement bien douée. Sa tige, gonflée, épaisse, succulente, pleine de réserves d'eau — comme tant de tiges de plantes des régions chaudes et arides — sa tige constitue un mets des plus désirables pour un herbivore assoiffé. Mais elle est inaccessible: ni le bétail sauvage ni les antilopes n'y peuvent toucher. Elle est défendue par une haie d'épines robustes. Chaque année, il sort de la tige une inflorescence extrêmement élégante et délicate, très complexe, à la fois, et d'apparence très succulente. Cette inflorescence paraît devoir constituer une proie facile: mais il n'en est rien. L'antilope qui arrive s'aperçoit qu'elle est protégée par des épines. Les pédoncules des inflorescences passées se sont durcis, et surélevés: ils forment une haie véritable à l'abri de laquelle l'inflorescence nouvelle s'épanouit sans danger. Sans danger, sauf pour l'antilope inexpérimentée qui insiste.

A propos de la floraison de l'Agave. — L'Agave ne fleurit que tous les cent ans... Ceci est du pur roman.

Dans nos serres de l'Europe moyenne, la plante a trop d'humidité et trop peu de chaleur et de lumière pour fleurir. Si pendant l'été, on la met en plein air, les conditions ne changent guère et l'Agave peut végéter indéfiniment sans fleurir. La floraison de l'Agave est excessivement rare en Belgique.

J'en ai vu fleurir une il y a trois ans en pleine terre dans le jardin du Temple protestant à Roscoff (Finistère). Elle n'y était pas assurément depuis un siècle.

A Gibraltar, dans toute l'Algérie, enfin autour de la Méditerranée sa seconde patrie, l'Agave ne met, certainement pas plus de 7 ou 8 ans pour fleurir. Les zouaves ayant abattu il y a une dizaine d'années, à coups de sabre, toute une haie d'Agaves qui, sur une longueur de 800 mètres, gênait les manœuvres aux environs d'Alger, les souches restèrent en terre. Et l'année suivante toute la haie se mit à fleurir; il y avait plus de mille hampes, grêles néanmoins parce qu'elles n'avaient pu profiter des réserves nutritives accumulées dans les feuilles charnues. La floraison est due surtout aux circonstances.

J. Chalon.

La limite septentrionale du chêne en Russie. — Cette limite était considérée par les anciens auteurs (*Griesebach Bode, Löwis, Köppen*), comme soumise à l'influence des isothermes de l'année ou du mois. Une opinion plus récente de *Thesleff* et *Mayr* rendait responsables de l'absence de chêne, à partir d'un point donné, les fortes gelées de l'hiver, qui atteignent parfois la rigoureuse température de — 30°. Dans le *Bulletin du Jardin Impérial de Saint-Pétersbourg*, *M. Tanfiljew* considère cette hypothèse comme mal fondée. Il remarque en effet, que dans la Russie septentrionale, et dans la Sibérie, la température du sol, à 1m,60 de profondeur, s'élève à peine au-dessus de 0°, pendant le mois de mai et une partie de juin; or il est impossible aux racines de puiser dans ce sol refroidi une quantité d'eau suffisante pour réparer les pertes dues à l'évaporation si forte en cette saison. Ces objections paraissent fort logiques, mais la question n'en reste pas moins encore sans solution.

ZOOLOGIE

Sauvagerie et familiarité des oiseaux. — Un correspondant d'un journal de sport anglais observe qu'il y a dans le tempérament individuel de différents oiseaux d'une même espèce des divergences considérables. C'est, semble-t-il, une affaire de région et d'habitat. Dans certains districts, on peut photographier les nids, on peut même caresser les femelles qui couvent, sans que les oiseaux abandonnent leur domicile. Dans d'autres, les oiseaux de la même espèce ne souffrent aucune ingérence, aucune indiscrétion: dès que l'homme paraît s'occuper d'eux ou de leurs affaires, ils s'en vont et abandonnent leur nid. Ceci ne s'expliquerait-il pas par l'inégale connaissance qu'ont les oiseaux de l'espèce humaine en des régions différentes? Là où cette dernière est abondante, ils la redoutent, ayant de fâcheuses expériences: là où la population est rare, et où elle n'a guère troublé les oiseaux, ceux-ci sont sans méfiance, comme tous les animaux sauvages des régions que l'homme ne fréquente pas.

Rôle des pattes des oiseaux dans l'aviation. — *Zoologist* publie des observations très intéressantes de *M. Barett-Hamilton* sur la position des pattes des oiseaux pendant le vol. Chez tous les oiseaux, semble-t-il, les tibias sont dirigés directement en arrière et occupent une position à peu près horizontale. La position des métatarses, d'autre part, varie suivant qu'ils font ou non fonction de gouvernail. Pendant leur vol, les oiseaux doivent avoir un gouvernail très efficace et dans les cas où les métatarses sont très longs, chez le héron, par exemple, ce sont les pattes qui remplissent cette fonction. D'un autre côté, chez beaucoup d'oiseaux dont le vol est fort, rapide et capricieux, chez les hirondelles par exemple, la direction s'effectue au moyen d'une longue queue fréquemment fourchue. M. Hamilton fait remarquer que notre connaissance du sujet est encore très imparfaite et qu'il est encore nécessaire de faire des observations sur un grand nombre d'espèces. A l'exception des milans, les oiseaux de proie forment une exception à la règle.

DÉMOGRAPHIE

La tuberculose dans les différents pays d'Europe. — Une statistique, établie par l'Office sanitaire de Berlin, nous apprend que la Russie, parmi les pays d'Europe, paie le plus lourd tribut à la tuberculose. Ce fait ne nous sur-

Digitized by Google

prend pas, étant donnée la condition misérable dans laquelle est le paysan russe, soumis à des famines périodiques, souvent privé de soins médicaux, absolument ignorant des notions élémentaires d'hygiène, menant une vie matériellement et moralement misérable.

Mais ces conditions étant bien différentes de celles de la population moyenne en France, nous devons déplorer de nous voir arriver immédiatement après la Russie (4000 décès par million d'habitants), avec une mortalité de 3000 par million d'habitants, en dépit des efforts de nos hygiénistes. C'est qu'il s'agirait en effet, chez nous, de modifier certaines conditions sociales profondément défectueuses qui viennent paralyser tous les efforts de l'hygiène, et rendre vains tous les progrès de la science.

L'Autriche-Hongrie paie à la tuberculose le même tribut que nous; ce dont nous n'avons pas à être fiers.

Puis viennent l'Allemagne, l'Irlande, la Suède et la Suisse, avec 2000 décès par million d'habitants, et enfin l'Angleterre, la Belgique, l'Écosse, la Hollande, l'Italie et la Norvège, avec 1000 décès par million d'habitants.

Mortalité comparée des personnes mariées et des célibataires. — *M. Hoffmann*, dans *Spectator*, donne un tableau comparatif de la mortalité des gens mariés et des célibataires en Angleterre pour l'année 1900. Cette statistique confirme le fait bien connu de la plus grande léthalité des célibataires, et montre dans quelles limites se meut cette différence. (La première ligne de chiffres est calculée par rapport à 1000 hommes mariés morts, et la deuxième par rapport à 1000 femmes mariées mortes à l'âge correspondant):

	Célibataires.		Mariés.		Veufs.	
	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.
15 à 44 ans.	1160	765	1000	1123	2418	1506
—	»	681	»	1000	»	1341
45 à 64 ans.	1832	1069	1000	853	1843	1216
—	»	1253	»	1000	»	1425
65 ans . . .	1437	1183	1000	873	1552	1183
—	»	1354	»	1000	»	1354

Il est entendu que la condition des hommes mariés est plus hygiénique que celle des célibataires; mais combien de célibataires restent-ils tels parce qu'ils sont malades ou infirmes! Par contre, le mariage ne paraît guère favorable aux femmes, qui se trouvent fort bien du célibat et du veuvage.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Le nouveau port de la Vera-Cruz. — Le Mexique, qui prend de plus en plus un heureux développement au point de vue industriel et commercial, a tenu à doter sa capitale d'un établissement maritime digne d'elle, et surtout permettant d'opérer en toute sécurité le chargement ou le déchargement des marchandises, qui auparavant s'effectuaient par l'intermédiaire de petits vapeurs faisant l'office d'allèges, et dans des conditions aussi dangereuses que coûteuses et incommodes.

Le projet des travaux qui viennent d'être exécutés remonte à 1882, et l'on en doit en grande partie la réalisation à Sir Weetman Pearson, celui-là même qui a mené à bien la réfection, dont nous avons parlé, du chemin de fer de Tehuantepec. Il s'agissait de transformer la rade ouverte de la Vera-Cruz en un port abrité par des digues artificielles, en appuyant du reste ces digues sur des récifs qui se trouvaient dans la partie extérieure de la rade, et devaient ainsi former par eux-mêmes une portion de l'enceinte de protection. Pour donner immédiatement une idée de l'importance des travaux qui ont été faits pour arriver au but poursuivi, nous pouvons dire qu'il a fallu draguer dans la rade et sur le rivage, 6 500 000 mètres cubes de sable; on a extrait d'autre part 50 000 mètres de roc, on a dû édifier 3 300 mètres courants de digues et brise-lames, puis 805 mètres de quais en eau profonde; enfin les dépenses totales ont atteint 30 millions de piastres, ce qui, nominalement, ferait quelque 150 millions de francs.

On a d'abord établi une digue dite du Nord-Ouest, qui part du récif de corail appelé la Caleta, à un kilomètre au nord de la ville, puis s'étend à travers la baie jusqu'à rejoindre le récif de la Gallega, en fermant ce qui tenait lieu jadis d'entrée du port, et en constituant l'abri principal contre les vents du Nord. On a utilisé l'ancienne digue du Nord, qui relie la précédente à l'île de Juan de Ulloa; on a construit, d'autre part, un brise-lames du Nord-Est, qui va du récif de la Gallega jusqu'à l'entrée du port nouveau, et enfin un brise-lames du Sud-Est, qui abrite le port du côté du Sud et s'étend du récif de Los Hornos à celui de la Lavandera. Entre les extrémités de ces deux brise-lames, s'ouvre l'entrée du nouveau port qui est indiquée comme de juste par deux phares; cette entrée a 260 mètres de large, ce qui est bien suffisant. On est en train d'établir un second mur de protection en arrière du brise-lames Sud-Est. De la digue du Nord-Est jusqu'au mur protecteur en question, on a gagné une superficie énorme de terrains sur la mer, en remblayant sur une largeur de 400 mètres environ : cela représente près de 100 hectares, sur lesquels on pourra édifier et où l'on a commencé d'établir des magasins, des entrepôts de douanes, etc. Tout ce terre-plein est bordé d'un immense quai de 3 kilomètres de développement, et sur un point, en face de la citadelle de San Juan de Ulloa, s'étend une sorte de quai perpendiculaire à la rive, offrant à son pied une profondeur de 10 mètres sur une longueur de 400 mètres et une largeur de 100 mètres, et où par conséquent pourront accoster simultanément six des plus grands navires faisant escale à la Vera-Cruz. La profondeur de 10 mètres que nous venons d'indiquer se retrouve dans la passe d'entrée du port, et partout ailleurs le tirant d'eau minimum est de $8^m,50$ à marée basse. On comprend que, dans ces conditions, le trafic du port est destiné à croître rapidement dans des proportions considérables.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La téléphonie par fils télégraphiques. — Dans ces dernières semaines la presse quotidienne a beaucoup discuté une invention due à deux Italiens et ce, comme le fait remarquer l'*Elettricità*, avec un déplorable manque d'impartialité; nous voulons parler d'un système téléphonique utilisant les lignes télégraphiques existantes.

Bien que dans la télégraphie on emploie des courants engendrés par des piles, pratiquement continus et invariables quant à la période du régime, la durée de chaque signe individuel est si petite qu'on ne saurait faire abstraction des phénomènes qui se produisent pendant les périodes variables et se succédant sans cesse de fermeture et d'ouverture du circuit. Lorsqu'une ligne téléphonique passe à proximité du fil télégraphique, il se produit par induction, à chaque ouverture et fermeture du courant, un contre-coup agissant sur le diaphragme du

Digitized by Google

récepteur sous la forme d'un coup sec; la succession continue de ces perturbations donne à celui qui veut recevoir une communication téléphonique, l'impression d'un concert de tambour.

On peut obvier en quelque mesure à cet inconvénient en profitant de certains dispositifs de facile maniement que la technique dans ces dernières années a de plus en plus perfectionnés; mais quand on veut employer un même fil pour transmettre en même temps que les signes télégraphiques les impulsions téléphoniques, ces dispositifs ne sont plus d'aucune utilité.

On a, jusqu'à ce jour, imaginé et breveté de nombreux systèmes pour opérer simultanément les deux transmissions sur un même fil; nous nous bornerons à signaler celui de *M. Rysselberghe*, appliqué sur les réseaux belges où il a donné d'excellents résultats, tout en exigeant une organisation spéciale si compliquée que l'avantage économique et industriel en est compromis. Ce système consiste à insérer des inductances entre le manipulateur et la pile ainsi qu'entre le manipulateur et la ligne de transmisssion, et un condensateur en dérivation entre le manipulateur et le pôle mis à la terre de la pile. Les deux inductances sont simplement constituées par des électro-aimants dits *graduateurs*. Nous ne saurions donner ici la théorie complète de ces dispositifs; bornons-nous à faire ressortir l'analogie qu'ils présentent avec les appareils mécaniques qu'on munit de volants pesants, en vue d'en accroître l'inertie (l'inductance), et où l'on dispose des ressorts antagonistes destinés à emmagasiner de l'énergie pour la restituer, aussitôt que l'effort élastique a cessé d'agir (le condensateur); les variations brusques sont rendues impossibles, grâce à ces dispositifs accroissant l'inertie et la réaction élastique du système, et la membrane téléphonique est mise en vibration lente et continue, donnant un son faible et grave, par les perturbations télégraphiques dont s'accompagne la transmission téléphonique. L'expérience a démontré que pour obtenir de bons résultats, il convient de donner au condensateur la capacité de 2 μ farads et aux électro-aimants, l'inductance de 6 henrys, ce qu'on obtient pratiquement au moyen de bobines à noyaux et enroulements en fer, d'une résistance de 500 ohms.

Les inductances introduites dans le circuit télégraphique empêchent presque absolument les courants téléphoniques de passer aux appareils télégraphiques; pour empêcher les courants télégraphiques de circuler directement dans les appareils téléphoniques, il suffit d'interrompre le fil reliant le téléphone à la ligne, au moyen d'un condensateur, dit *séparateur* dans le système de M. Rysselberghe. Lorsqu'on désire établir une double ligne téléphonique, il convient de pouvoir disposer de quatre fils télégraphiques, puisque alors chaque circuit téléphonique doit être à fil double; mais pour une ligne simple, un seul fil télégraphique suffit à la transmission, pourvu qu'on n'ait pas à craindre les effets d'inductance exercés par d'autres circuits voisins.

L'introduction de tant d'appareils a apporté une complication sérieuse dans les réseaux télégraphiques de la Belgique, complication qui entraîne des dégâts assez fréquents et rend plus difficile la recherche et plus coûteuse la réparation de ces derniers; il a fallu doubler les piles nécessaires au service, pour pouvoir vaincre les nombreuses résistances supplémentaires introduites dans le circuit. Tout bien considéré, il est fort probable que si l'Administration pouvait aujourd'hui retourner en arrière, loin de recommencer, elle préférerait employer les circuits distincts, en attendant que quelque inventeur de génie vînt trouver quelque chose de plus pratique et de moins coûteux. C'est dire que tous les systèmes imaginés jusqu'à ce jour sont assez peu pratiques pour le service des réseaux télégraphiques.

Voici maintenant les informations données par la presse quotidienne: deux inventeurs ferrarois, le professeur *Bruné* et l'ingénieur *Turchi*, auraient imaginé un appareil spécial désigné sous le nom d'*anti-inducteur* et qui serait destiné d'abord à éliminer complètement les perturbations dues aux inductions extérieures, et puis à séparer d'une façon parfaite les courants téléphoniques et télégraphiques directement lancés sur un même fil de ligne. A en croire les articles publiés par la presse quotidienne, cet appareil s'est montré si parfait que les inventeurs ont pu effectuer cette séparation, alors même que les deux courants passaient simultanément et à toute intensité à travers un même fil, et qu'il sera dorénavant possible d'utiliser le même réseau pour les deux services, sans que l'intensité du courant nécessité s'en trouve accrue d'une façon notable.

Ce qui est sûr, c'est que quelques expériences préliminaires ont été conduites à bonne fin, sur la ligne Ferrara-Pontelagoscuro, longue d'environ 7 kilomètres, et que le ministre des Postes et Télégraphes, s'intéressant à ces expériences, vient d'autoriser une seconde série d'essais à distance, sur la ligne Ferrara-Bologna, longue de 50 kilomètres. De ces expériences, il sera sans doute possible de tirer des enseignements précieux et qui pourront servir à modifier le système. Mais il paraît bien prématuré de formuler, d'ores et déjà, des jugements définitifs, d'autant plus que les brevets n'étant pas encore accordés, on ne possède pas encore de données quelque peu précises sur le système des deux inventeurs italiens.

Le commerce du caoutchouc au Pérou. — Bien qu'on l'ignore assez généralement, la Pérou possède des ressources importantes en caoutchouc, et se livre à un commerce sérieux de cette précieuse gomme. Du reste, les meilleurs caoutchoucs proviennent du bassin de l'Amazone, et le Pérou est situé pour la plus grande partie dans ce bassin. Entre les rios Beni, Madre de Dios, Purus, Jurua, entre le Javari, l'Ucayali et le Maranon, on rencontre en quantité plusieurs espèces de caoutchouc, depuis la plus classique, l'*Hevea Brasilensis*, jusqu'à des variétés de *Castilloa*, de *Sapium*, etc.

L'exportation du caoutchouc péruvien a commencé, d'abord timidement, en 1867, puis elle a pris une réelle importance à partir de 1885: elle se fait presque exclusivement par Iquitos, et fort peu par Mollendo, eu égard aux difficultés que l'on rencontre par cette route. On a voulu percer une route de 100 kilomètres pour exporter par le Pacifique les caoutchoucs provenant de la région située entre l'Inambari et le Beni, mais on a jusqu'ici complètement échoué dans cette entreprise, à ce que nous dit *M. Kiéfer Marchand*. La neuf centième partie seulement des forêts à caoutchouc est mise en exploitation régulière, et le reste ne peut l'être par suite du manque de moyens de communication, et cependant déjà cette richesse naturelle est dilapidée et menacée de disparition; la cause est toujours la même: les exploitants ne se donnent pas la peine de pratiquer la saignée des arbres, et ils les abattent sans se préoccuper de l'avenir. Si l'on consulte les relevés douaniers donnant les exportations de caoutchouc par Iquitos, on sera étonné de constater que les sorties annuelles de ce produit ne dépassent point 1300 à 1400 tonnes, ce qui en

Digitized by Google

somme serait peu pour un vrai pays producteur; mais la contrebande s'exerce sur une grande échelle, et, d'autre part, on préfère faire sortir les caoutchoucs par les ports brésiliens, où ils prennent une marque qui les fait se vendre un prix bien plus élevé. La production effective du Pérou doit certainement atteindre au moins 40 000, tonnes de gomme. Nous noterons, avant de finir, que la France est distancée maintenant par les autres pays dans les achats de caoutchouc péruvien.

L'existence du pétrole en Italie. — Tout dernièrement, le Consul d'Angleterre à Naples, *M. Neville-Rolfe*, a donné des indications intéressantes sur l'existence possible du pétrole sur certains points d'Italie. Il a eu l'occasion à plusieurs reprises, en effectuant des excursions en bateau à voile entre la Pointe de Posilipo et Sorrente, de percevoir, à une distance de 5 milles avant d'atteindre cette dernière ville, une odeur bien marquée de pétrole, surtout pendant les belles journées calmes de l'été. Il y a deux points où cette odeur se manifeste nettement, sans pouvoir être attribuée au passage d'un navire chargé de pétrole ou de quelque embarcation munie d'un moteur à hydrocarbure: c'est tout d'abord par 40°41'30" de latitude et par 14°19' de longitude, puis d'autre part par 40°42' latitude et 14°18'30" longitude. On eut immédiatement la pensée qu'il pouvait jaillir sous l'eau quelque source de pétrole, et, avec l'aide d'un technicien, M. Neville a recherché si la présence du pétrole avait été constatée dans son district consulaire.

On trouve bien dans la banlieue immédiate de Naples ce qu'on nomme du nom caractéristique de Bagno del Petroleo, près des Bains de Néron, entre Pozzuoli et Baia, à 15 milles environ du point où l'odeur du pétrole a été reconnue en mer; mais la source d'huile minérale qui avait mérité cette désignation n'existe plus, et la dernière mention qui en soit faite par Bartolo date de 1679. Les écrivains du moyen âge vantaient du reste ses propriétés médicinales, et on la recommandait contre la lèpre, le choléra et aussi les affections des membres. Il est vrai que dans ce même district, à peu de kilomètres de Naples, le pétrole a été rencontré en quantité assez considérable, notamment à San Giovanni d'Incarico et à Pico, dans la vallée du Liri (province de Caserta). Il est certain que jusqu'en 1878, Pico pouvait donner annuellement 600 tonnes de pétrole. Depuis vingt ans cette production a décru considérablement, et l'on peut dire qu'elle est devenue négligeable depuis les forages faits dans le nord de l'Italie, près de Bologne et de Plaisance. Nous pouvons ajouter qu'on affirme que le pétrole a été rencontré à Tramutola, sur le golfe de Tarente, et qu'on a signalé la présence de l'asphalte sur le flanc oriental des Abruzzes et dans la province de Salerne. Sans doute on ne peut songer à exploiter l'hydrocarbure qui jaillit sous la mer près de Sorrente, mais il se peut parfaitement que ce jaillissement provienne des calcaires apennins qui forment le massif montagneux de la péninsule de Sorrente, et que des forages exécutés dans ces calcaires vinssent donner un excellent rendement, car les terrains de la presqu'île de Sorrente sont tout à fait analogues à ceux qui ont fourni du pétrole en quantité notable dans l'Italie du Nord.

Une exploitation électrique de carrière. — Au contraire de ce qui se passe aux États-Unis, où elles sont exploitées avec les procédés les plus perfectionnés, les carrières sont encore un peu primitivement installées en Europe: aussi est-il particulièrement curieux de signaler la façon dont l'exploitation est maintenant pratiquée à Soignies par la société des carrières du Hainaut, société qui possède un immense gisement de « petit granit », sur une superficie de 55 hectares, et qui produit annuellement plus de 25 000 mètres cubes de cette pierre.

Tout s'y fait électriquement, grâce à une station centrale de force comprenant une machine à vapeur de 600 chevaux. On dispose de 350 lampes à incandescence pour l'éclairage des usines, ateliers, bureaux, et 34 lampes à arc de 12 à 30 ampères pour les chantiers et le fond d'extraction. C'est l'électricité qui commande une pompe extrayant de 60 à 70 mètres cubes d'eau par heure du fond de la carrière, elle qui commande des cabestans assurant le trainage des blocs sur le fond de la carrière, plus un treuil qui remonte ces blocs sur un plan incliné à 34 p. 100, tandis qu'un élévateur électrique les soulève directement et verticalement du fond de la carrière et jusqu'à concurrence d'un poids énorme de 60 tonnes. Un moteur électrique actionne une scierie de six châssis permettant d'opérer six tranchages à la fois; des ponts-roulants électriques également permettent de manipuler avec la plus grande facilité les blocs les plus volumineux que l'on veut faire passer au sciage.

Et ce qui montre bien les avantages considérables que donne l'emploi de l'électricité comme moyen de transport de force motrice, avec centralisation de la production de cette force dans une station unique, c'est que maintenant le cheval utile de force à Soignies ne correspond plus qu'à une dépense d'un kilo de charbon, alors que jadis, avec la dissémination de chaudières et de moteurs divers dans toute l'exploitation, la consommation correspondante était de 3 kilos.

La télégraphie sans fil au Canada. — Les communications transatlantiques au moyen de la télégraphie sans fil ne semblent pas avoir tout le succès qu'on espérait. Dans un de nos précédents numéros, nous avons annoncé que le *Times* avait interrompu son service de marconigrammes avec les États-Unis sous prétexte de difficultés purement mécaniques. D'autre part, le gouvernement du Canada, qui, l'an dernier avait voté une subvention de près de 500 000 francs pour l'établissement de communications transatlantiques, vient de déclarer par la bouche de *M. Fielding*, ministre des Finances, qu'il était décidé à ne pas renouveler cette subvention. Cet échec, qu'il faut espérer momentané, est d'ailleurs compensé par des expériences tout à fait satisfaisantes. Dans un de ses récents numéros, le *Tageblatt* a publié un marconigramme transmis par son correspondant, d'un train en marche entre Rangsdorf et Zossen, et ce même jour, pendant toute la durée du voyage, des communications actives et parfaitement claires furent établies entre le train et les gares de Marienfeld et de Rangsdorf.

Une lampe de sécurité vivante. — *M. Molisch*, de Prague, a récemment communiqué à l'Académie des Sciences de Vienne, des observations sur une bactérie phosphorescente. La lueur répandue par une colonie de ces bactéries a été suffisante pour lui permettre d'en prendre des photographies. Inoculées dans un bouillon de culture contenu dans des flacons d'une capacité de un ou deux litres, elles constituent une *lampe bactérique* qui permet de lire un thermomètre ou de voir l'heure à une distance d'un mètre ou deux. M. Molisch pense que la lampe bactérique pourrait rendre de précieux services dans les poudrières, ou pour attirer les poissons, le flacon qui contient les bactéries pouvant être hermétiquement bouché et plongé dans l'eau. Placées dans des conditions convenables, ces cultures conservent leurs propriétés

Digitized by Google

phosphorescentes pendant quinze jours et même trois semaines.

Une nouvelle lampe électrique. — Un nouveau modèle de lampe électrique, vient, nous dit *Nature*, d'être lancé par la *Linolite Company*. Les filaments, au lieu d'être contenus dans des ampoules ordinaires, sont contenus dans des tubes droits longs d'à peu près 20 centimètres; le filament est légèrement courbé en son milieu pour lui permettre de se dilater. Ces tubes sont fixés bout à bout dans une monture métallique qui sert de réflecteur, et aussi de support aux douilles dans lesquelles s'adaptent ces lampes. On obtient ainsi une ligne de lumière continue, très favorable à certaines formes d'éclairage: éclairage des devantures de magasins, éclairage par réflexion venant du plafond, illuminations, etc. Les lampes sont faites pour tous les voltages ordinaires et ont la même puissance d'éclairage que les lampes ordinaires; mais pour les voltages supérieurs à 200, les lampes sont couplées.

AÉRONAUTIQUE

Une aéronef géante. — *Scientific American* donne la description de l'aérotat qu'est en train de construire *M. Stanley* pour disputer le prix offert par la « Saint-Louis Louisiana Purchase Exposition ». Cet engin, sans être le plus grand qui ait été construit jusqu'à présent, est cependant de dimensions suffisantes pour mériter une mention spéciale.

Il a une longueur totale de 73 mètres, décomposable en un cylindre de 37 mètres ayant à chaque extrémité un cône effilé de 18 mètres. Le diamètre du cylindre est également de 18 mètres. Cet appareil a un poids total de 7000 kilogrammes environ et il est aménagé de façon à pouvoir recevoir 30 passagers avec leurs bagages; en outre de ces passagers on a réservé 500 kilogs pour le filet et autant pour le lest, soit 1 000 kilogs à déduire du poids total.

L'inventeur espère qu'avec son aérostat il pourra atteindre une vitesse considérable; son maximum serait de 130 milles à l'heure, et son minimum de 70 milles. Ces vitesses seraient obtenues avec des moteurs de $3^m,24$ de diamètre, donnant 800 tours à la minute. Des gouvernails placés sur les côtés seront employés en outre pour maintenir la stabilité de l'aérostat.

Ce qui, selon l'inventeur, distingue son ballon des autres appareils du même genre, c'est le mode de propulsion, le moyen de contrôler l'ascension, la faculté de descendre à volonté et la possibilité de démonter les lames de propulsion.

L'aérostat est divisé longitudinalement en deux parties par une cloison placée à $3^m,90$ au-dessus de la quille du ballon.

La partie inférieure contiendra les moteurs, la machinerie, les passagers et le chargement. La partie supérieure sera divisée en six compartiments devant contenir le gaz hydrogène. Chaque compartiment sera garni à l'intérieur d'une feuille de soie pour empêcher la déperdition d'hydrogène.

Les moteurs sont placés au sommet de chaque cône. Un gouvernail est situé au bas de ces cônes pour maintenir horizontalement l'aérostat tandis que les gouvernails placés de côté et que nous avons déjà signalés, contrôlent le mouvement vertical.

Les moteurs sont préparés dans le but de contrôler l'ascension et de faire descendre le ballon au moment de l'atterrissement.

Souhaitons au constructeur d'obtenir tout le succès désirable de son Léviathan aérien.

VARIÉTÉS

L'Hôtel d'émigrants de Marseille. — Voilà bien longtemps que les Américains ont établi des installations spéciales pour recevoir les innombrables émigrants qui débarquent sur leur sol. Les pays d'Europe n'ont rien de pareil, pour l'excellente raison que les émigrants qui passent par leurs ports n'arrivent point pour chercher à gagner leur vie, mais ne font que transiter en attendant leur embarquement sur les navires à destination du Nouveau-Monde; mais, vu leur affluence, et aussi leur misère, il est important de pouvoir, en attendant cet embarquement, les loger dans les meilleures conditions possibles d'hygiène.

C'est pour cela que Marseille, où viennent s'embarquer chaque année pour l'Amérique quelque 20000 émigrants Syriens, Grecs et Arméniens, a cherché un moyen d'arracher ces malheureux, ignorants de la langue du pays et aussi des lois, aux tromperies et aux exactions des *pisteurs* qui les entraînent à l'envi dans des hôtels plus ou moins borgnes, où on les pressure autant qu'il est possible.

On s'est donc décidé à organiser d'abord une entente entre les diverses compagnies de navigation pour la répartition des émigrants dans des maisons convenables; puis on a pris en main la construction d'un hôtel des émigrants, tout comme à Hambourg ou à Rotterdam. Sur l'initiative philanthropique de M. Lignon, avec le concours des compagnies de navigation et aussi des agents d'émigration, on vient de terminer un vaste hôtel logeant gratuitement les émigrants nécessiteux, secourant les malheureux, soignant les malades; cet hôtel est situé dans un quartier aéré, loin du centre, mais à proximité des quais de la Joliette. Il comprend des dortoirs pour femmes seules, des chambres pour familles, des dortoirs pour hommes, des salles de lavabos, des réfectoires. La literie est analogue à celle de l'armée, avec des sommiers métalliques; en outre des lavoirs, des buanderies à la disposition des émigrants, on possède une étuve permettant de désinfecter et la literie et les vêtements de tous ces hôtes de passage. On va créer une clinique où viendra chaque jour un docteur donner des consultations. De plus, des interprètes écrivains seront à la disposition des émigrants de toute nationalité pour faire leur correspondance.

Chaque nationalité doit du reste avoir ses locaux spéciaux, afin d'éviter les froissements, et son personnel à elle. On ne demande aucun versement aux émigrants, et l'on s'astreint même à ne rien leur vendre, pour ne pas laisser soupçonner l'administration de l'Hôtel d'exploiter ses pensionnaires gratuits.

La médaille des comètes. — Cette haute récompense connue aussi sous le nom de médaille *Donohoe*, vient d'être décernée par la *Société astronomique du Pacifique* à notre compatriote *M. Michel Giacobini*, astronome à l'observatoire de Nice, pour ses découvertes de deux nouvelles comètes, le 2 décembre 1902 et le 15 janvier 1903.

Toutes nos félicitations à l'intrépide chercheur.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— Bulletin astronomique (mars 1903). — *S. Gutesmann :* Sur les occultations. — *Rambaud* et *Sy* : Observations de petites planètes, faites à Alger.

— (Avril 1903). — *H. Deslandres :* Résultats principaux obtenus en 1902 sur les vitesses radiales des étoiles. Causes d'erreurs spéciales à ces recherches. — *Jean Mascart :* Calculs des perturbations indépendantes de l'excentricité dans les orbites des planètes.

— L'Enseignement mathématique (15 mars 1903). — *C.-A. Laisant :* Les nouveaux programmes de l'École polytechnique. — *A. Padoa :* Le problème n° 2 de M. David Hilbert. — *E.-M. Lémeray :* Sur l'enseignement élémentaire des fonctions elliptiques. — *P.-H. Schoute :* Une leçon de géométrie analytique. — *N. Vaschide* et *H. Piéron :* Les applications du calcul des probabilités à la méthode scientifique.

— Janus (mars 1903). — *Ed. Bonnet :* Essai d'identification des plantes médicinales mentionnées par Dioscoride. — *L. Stieda :* Postnikow (1694), der erste Russische Doctor der Medizin. — *James Finlayson :* Library demonstrations in the teaching of the history of medicine. — *Paul Fabre :* Du rôle des médecins dans les études historiques. — *James Finlayson :* The ter-centenary of the faculty of physicians and surgeons, Glasgow. — *L. Meunier :* La peste à Delft en 1557-1558 et en 1573.

— La Géographie (avril 1903). — *Flahaut :* L'économie agricole en Portugal. — *Gallieni :* Diégo Suarez. La route de la montagne d'Ambre. — *Ertborn :* Le bassin houiller de la Campine.

— Revue de l'École d'anthropologie de Paris (avril 1903). — *Lefèvre :* Apogée de Charles V (1377-1378). — *Papillault :* Chronique anthropologique. — *Capitan :* Chronique préhistorique. — Tumulus — dolmen de la forêt de Coupray, lieu dit « en Charmont », Haute-Marne. — Un vase néolithique dans les couches alluviales de la Seine.

— Archives d'anthropologie criminelle (avril 1903). — *Grosmolard :* La criminalité infantile. — *Lacassagne, Martin* et *Nicloux :* Étude de l'intoxication oxycarbonée.

— Journal de la Société de statistique de Paris (avril 1903). — *Neymarck :* Statistique nouvelle sur le morcellement des valeurs mobilières. — *Bienaymé :* Le coût de la vie à Paris à diverses époques.

— Revue de médecine (avril 1902). — *Mosny :* Manifestations cardio-vasculaires de l'hérédo-dystrophie para-tuberculeuse. — *Carles :* L'indicanurie dans les affections de l'estomac. — *Le Goïc :* Deux cas de fièvre typhoïde à localisations anormales. — *Bonnet :* Sur la lésion dite sténose congénitale de l'aorte dans l'asthme.

— Revue de chirurgie (avril 1903). — *Quénu* et *Renon :* De l'état fonctionnel du membre supérieur après la résection totale de l'omoplate pour néoplasmes. — *Tavel :* Indications et contre-indications de la solution salée sodique. — *Krafft :* L'appendicite et l'opium. — *Houzel :* De la ligature des veines et en particulier de la veine cave inférieure. — *Féré* et *Papin :* Fractures ou anomalies de développement de la clavicule. — *Patel :* Remarques sur certaines variétés de fractures isolées du Rocher. — *Duval :* De la dilatation dite idiopathique du gros intestin.

— Revue de chimie industrielle (avril 1903). — Les progrès de la sidérurgie et leurs causes. — La fabrication des parfums synthétiques et artificiels. — Fabrication de l'acide sulfurique par le procédé de contact. — Dédoublement des graisses par fermentation.

— Annales d'hygiène et de médecine coloniales (avril-mai-juin 1903). — *Merveilleux :* Géographie médicale de l'île de la Réunion. — *Morel :* Le Chari. — *Morel :* Existence de la Tsétsé et du Nagana au Chari. — *Vaysse :* Épidémie de diphtérie à Tananarive. — *Abbatucci :* Les épidémies pesteuses du foyer chinois de Pak-Hoi. — *Séguin :* Cas de fièvre paludéenne traités par l'arrhénal. — *Garnier :* La tuberculose au Congo français. — *Lefèvre :* Fièvre typhoïde à la Caserne d'infanterie en Nouvelle-Calédonie. — *Alquier :* Un cas de chylurie endémique pur à Tahiti. — *Rousselot-Bénaud :* La fièvre jaune à Grand-Bassam en 1902. — *Noc :* Empoisonnement par le *datura stramonium*. — *Waysse :* Morbidité et mortalité des troupes des corps d'occupation à Madagascar suivant les régions. — *Gouzien :* Vaccinations et revaccinations pratiquées dans les établissements français de l'Inde en 1901. — *Kermorgant :* Fréquence des affections du foie en Nouvelle-Calédonie. — *Rouffiandis :* Théories chinoises sur la peste. — *Pairault :* Composition du fruit de l'Avocatier. — Vue d'Oranges. — Table de thermométrie clinique. — Analyse d'un savon chinois. — *Dutton :* Sur un trypanosome trouvé dans le sang de l'homme.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (avril 1903). — *Bullaud :* Les principales graminées alimentaires des colonies françaises. — *Reille :* L'œil et les accidents du travail. — *Pellier :* L'hygiène dans les chemins de fer. — *Holmes :* Les demeures évacuées par les malades.

— Revue militaire des armées étrangères (avril 1903). — Études sur la guerre sud-africaine. — Les manœuvres impériales en 1902. — Nouveaux règlements de manœuvre de l'armée anglaise.

— Archives des sciences physiques et naturelles (avril 1903). — *Duparc :* Les gisements platinifères de l'Oural. — *Ed. Guillaume :* Les applications des aciers au nickel. — *Birkeland :* Sur un interrupteur de courant par induction.

— Revue de psychiatrie et de psychologie expérimentale (avril 1903). — *Marchand :* Recherches expérimentales sur les émotions. — *Léon-Kindberg :* Le sentiment du « déjà vu » et l'illusion de fausse reconnaissance.

— L'Aérophile (avril 1903). — Concours d'aérostation de Saint-Louis. — L'aéronat le *Santa-Cruz*. — L'aéronat Lebaudy. — L'aérostation maritime en Russie.

— Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale (vol. XXIV, fasc. III, 1903). — *Callari :* Prostituzione e prostituta in Sicilia. — *Leri :* La criminalita negli scrittori della Greci antica. — *Perusini :* Contributo allo studi dei vortici dei Cappelli. — *Negro :* Spasmi ritmici cloricci dei muscoli cucullari di natura isterica. — *Notaristefani :* Riforme giudiziare. — Liberta condizionale. — Sanatori per gli alcostisti. — Reparazion per le condamne ingiuste.

— American Journal of Mathematics (avril 1903). — *Edward Kasner :* The Double-Six Configuration Connected with the Cubic Surface, and a Related Group of Cremona Transformations. — *Saul Epsteen :* Untersuchungen über lineare Differentialgleichungen 4. Ordnung und die zugehörigen Gruppen. — *A. N. Whitehead :* The Logic of Relations, Logical Substitution Groups, and Cardinal Numbers. — *F.-E. Ross :* On Differential Equations Belonging to a Ternary Linearoid Group. — *John Wesley Young :* On a Certain Group of Isomorphisms.

— Archivos do museu nacional do Rio de Janeiro. (vol. X. 1897-1899. — *Clarke :* A fauna siluriana superior de Rio Trombetas. — *Clarke :* Molluscos devonianos de Esaado de Parà. — *Carmo de mello Rego :* Artefactos indigenas de Matto Grosso. — *Ule :* Utricularias epiphytas. — vol. XI. 1900-1901. *Moreira :* Crustaceos do Brazil. — *Ribeiro :* Sobre a mydæa Pici. — *Lacerda :* Curare préparé au moyen d'une seule plante de la famille des Ménispermées. (*Anomospermum grandifolium. Eichler*).

— Archivio per l'antropologia e l'etnologia (vol. XXXII-Fascicolo Terzo-1902) : *Aldobrandino Mochi :* I Popoli dell' Uaupé e la famiglia etnica miranha. — *Paolo Mantegazza :* Prime linee di psicologia positiva.

— American chemical journal. — *Clover* et *G. F. Richmond :* The hydrolysis of Organic Peroxides and Peracids. — *W. Foote :* On the Iodides of Caesium. — *Loring Jackson* et *R. B. Earle :* On Certain Derivatives of Picric Acid. — *Jackson* et *R. B. Earle :* On Symmetrical Dinitrobenzolsulphonic Acid. —

Digitized by Google

G. S. Fraps : Studies in Nitrification — *C. Olsen :* A Suggested Explanation of the Reduction of Permanganic Acid by Manganese Peroxide. — *B. Hill* et *William J. Hale :* On the Oximes of Nitromalonic Aldehyde. — *F. Mabery* et *Lee Shepherd :* A Method for Determining the Index of Refraction of Solid Hydrocarbons with the Pulfrich Refractometer.

Publications nouvelles.

— Dictionnaire de Physiologie, par *Charles Richet.* 2e fascicule du tome VI, avec gravures dans le texte (17); Paris, Alcan, 1903.

— Mise en valeur des gîtes minéraux, par *Colomer.* — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire;* Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Cet ouvrage est un résumé rapide de tout ce qu'il est nécessaire de connaître pour exploiter une mine métallique. Les détails qui concernent plus spécialement l'exploitation de la houille en ont été systématiquement écartés, de sorte que les propriétaires ou les ingénieurs de mines métalliques trouveront dans un petit vade-mecum tous les renseignements qui peuvent les intéresser et rien que ces renseignements.

— Préparation des produits chimiques par l'électrolyse, par *Karl Elbs,* traduit de l'allemand par E. Leriche. — Un vol. in-8° avec figures; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 4 francs.

Sous un petit volume, ce livre renferme un grand nombre d'exemples intéressants, dont l'ensemble donne une idée bien nette des ressources de l'électrolyse et fait bien ressortir la diversité des phénomènes qui peuvent être mis à contribution, suivant les conditions dans lesquelles elle s'opère.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont les suivantes : Généralités. — Exemples tirés de la chimie minérale : A, anodes solubles; B, anodes insolubles. — Exemples tirés de la chimie organique : A, Électrolyse des acides organiques; B, Procédés de réduction électrochimique; C, Procédés d'oxydation électrochimique.

— Jenny-Azaéla. Histoire d'une somnambule genevoise au siècle dernier, par *Aug. Lemaître.* — Une broch. de 27 pages; extrait des *Archives de Psychologie,* tome II, n° du 6 mars 1903, avec un portrait.

— Amateurs et voleurs de livres, par *Albert Cim.* — Un volume in-12 de la *Collection du Bibliophile parisien,* orné de deux planches hors texte et tiré seulement à 325 exemplaires numérotés et signés; Paris, Daragon, 1903. — Prix : 300 ex sur alfa, 4 fr.; — 10 ex. sur Hollande, 6 fr.; — 5 ex. sur Chine, 8 fr.; — 10 ex. sur Japon, 10 fr.

— L'imagination, par *L. Dugas.* — Un vol. de la *Bibliothèque internationale de psychologie expérimentale normale et pathologique;* Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

Dans une première partie, l'auteur analyse le contenu, la matière ou les facteurs de l'imagination en étudiant ses rapports avec les sens, la mémoire, la volonté et le sentiment.

Dans la seconde partie, il décrit l'imagination entendue comme fonction créatrice, sous la forme spontanée et réfléchie, en prenant pour type de cette dernière l'imagination pratique, scientifique, esthétique.

Bulletin météorologique du 23 au 29 mai 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central de météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 23	764mm,5	19°,8	11°,8	28°,4	N. 2	0,0	Beau.	— 1° P. du M.; 0° M. Mou., Hernosand; 1° Stockholm.	31° Limoges, Biskra; 29° Le Mans, Brindisi, Cette.
☉ 24	764mm,1	17°,3	10°,8	24°,5	N.-E. 3	0,0	Beau.	— 1° M. Mou.; 0° Hernos.; 2° Hapar.; 3° Pic du Midi.	34° Ile d'Aix; 33° Lorient; 32° La Coubre; 30° Biskra.
☾ 25	762mm,2	17°,9	9°,2	24°,5	N.-E. 3	0,0	Beau.	— 1° M. Mou.; 3° P. d. Midi; 4° Mont Vent., Haparanda.	33° Cette; 32° Toulouse, Bordeaux, Biskra, Aumale.
♂ 26 P. L.	759mm,8	18°,2	12°,0	24°,5	N.-E. 4	0,0	Assez beau.	— 1° M. Moun.; 3° P. d. Midi, Haparanda; 5° Mont Vent	31° Bordeaux; 34° Laghouat; 33° Biskra; 32° Aumale.
♀ 27	756mm,0	17°,4	12°,7	24°,7	E.-N.-E. 4	0,0	Assez beau.	1° Pic du Midi; 3° Hernos.; 4° M. Ventoux; 5° Wisby.	28° La Coubre; 36° la Calle; 33° Biskra, Laghouat.
♃ 28	752mm,4	17°,4	12°,3	21°,5	E.-S.-E. 3	0,8	Nuageux.	— 1° P. d. Midi; 2° M. Vent.; 4° Haparanda; 7° Shields.	30° Iles Sanguin.; 37° Biskra; 28° Palerme, Aumale.
♁ 29	752mm,3	20°,7	14°,6	27°,0	S.-S.-E. 2	0,0	Assez beau.	— 1° P. d. Midi; 3° M. Vent., Hernosand; 5° M. Aigoual.	31° Iles Sang.; 33° Biskra. 30° Charleville, Nancy.
Moyennes.	758mm,76	18°,39	11°,91	25°,44	Total	0,8			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 14°,9 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 21mm à Saint-Pétersbourg le 26; 28mm à Nantes, 27mm à Lorient, 47mm à Bilbao le 28; 25mm à Cherbourg, 20mm au Pic du Midi et au Mont Ventoux le 29. — Orages à Toulouse, Bordeaux, Biarritz, Perpignan le 26; au Pic du Midi et au Mont Mounier, à Lyon Saint-Genis, à Dunkerque et au Puy-de-Dôme le 27; à Rochefort, Ile d'Aix, la Coubre, Puy de Dôme, Biarritz, Bordeaux, Lorient le 28; à La Coubre, Puy de Dôme, Belfort, Cherbourg le 29. — Éclairs à Marseille, Clermont, Lyon Saint-Genis le 26; à Lyon Saint-Genis et au Parc Saint-Maur le 29. — Tonnerre au Mont Aigoual le 29. — Neige au Pic du Midi et au Mont Mounier le 27.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure,* très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 6 juin à 11h41m53s du matin. — L'éclatante *Vénus,* qui reste toujours la brillante *Vesper, l'Étoile du Soir* ou *du Berger,* étincelle à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 3h3m45s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* voisine du *Lion* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 7h11m31s du soir. — L'éclatant *Jupiter* et le pâle *Saturne,* visibles à l'E. avant le lever du Soleil, passent au méridien à 6h35m2s et 3h53m12s du matin. — Marée de coefficient 0,81 le 11. — P. L. le 10.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43459. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DUMOULIN

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN. — PARIS.

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés*, 2 fr.

Qu'est-ce que la Théosophie, par LÉON CLÉRY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Souffrance d'après la Théosophie, par LÉON CLERY. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. —*Pour nos Abonnés*, 1 fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, 3 fr. — *Pour nos Abonnés*, 2 fr.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Compagne, drame en un acte, par A. SCHNITZLER. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Digitized by Google

ANEMIE Faiblesse, Chlorose guéries par le VIN AL 14, r. Bonne-Nouvelle, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 Fr. et Fbm.

PIANOS A. BORD

14bis, Bd Poissonnière PARIS

GRAND CHOIX DE **PIANOS NEUFS** ET D'**OCCASION**

Facilités de Payement. — *Catalogue franco.*

INVENTIONS

Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.

Pour prendre de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

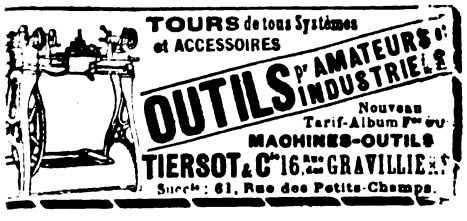
18, RUE DES MATHURINS & 47, Bd HAUSSMANN (Opéra)

LE HAMMAM

BAINS TURCO-ROMAINS

SANTÉ, FORCE, HYGIÈNE

— FONDÉ EN 1866 —



MALADIES NERVEUSES

Guérison Certaine

PAR LE

Sirop Henry Mure

Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.

POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTERO-EPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABETE SUCRE	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.

HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

ARRITZ **HOTEL D'ANGLETERRE** de tout 1er ordre

SITUATION SPLENDIDE SUR LA MER

GRAND JARDIN, TOUS LES CONFORTS MODERNES

CAMPAGNE, propriétaire.

CHEMINS DE FER DU MIDI

BILLETS D'ALLER ET RETOUR INDIVIDUELS

POUR LES STATIONS HIVERNALES ET BALNÉAIRES DES PYRÉNÉES

illets délivrés toute l'année avec réduction de 25 p. 100 en 1re classe, et 20 p. 100 en 2e et sses dans les gares des réseaux du Nord (Paris-Nord excepté), de l'Etat, d'Orléans et dans ares du Midi situées à 50 kilomètres au moins de la destination. — Durée 33 jours, non ris les jours de départ et d'arrivée.

ieulté de prolongation moyennant supplément de 10 p. 100.

s billets doivent être demandés 3 jours à l'avance à la gare de départ.

arrêt facultatif est autorisé à l'aller et au retour pour tout parcours de plus de 400 kilo-s.

HOTEL 133, rue du Fg St-Honoré Cinq Mètres 550 000 fr. A adj. sur 1 ench. Ch. Not. 25 juin. Me MAHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, notaire, 14, rue des Pyramides, *pour permis visiter.*

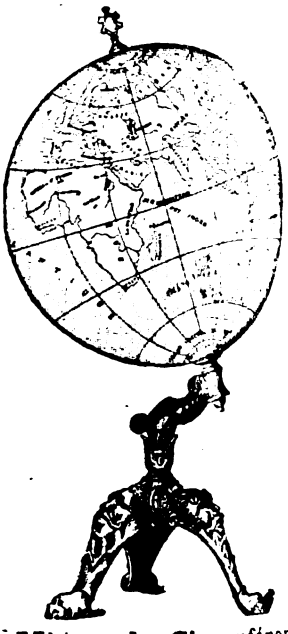
MAISON r. Pierre-au-Lard, 12. Rev. br. M. à p. 130 000 f. A adj. s. 1 ench. Not. le 30 juin. Me MAHOT DE LA QUÉRANTONNAIS, 14, rue des Pyramides.

A NOS LECTEURS

Les fabricants fournisseurs des Écoles Villes de Paris, Londres, etc., viennent traiter avec nous pour offrir à nos lecteurs magnifique Sphère terrestre d'un mètre circonférence, bien à jour des dernières découvertes, et montée sur un pied en métal, ment ornementé.

Ce merveilleux Objet d'art, qui doit être plus bel ornement du Salon ou du Cabinet d'études, aussi utile à l'homme du monde qu'à l'adolescent, et d'une valeur supérieure à **30** francs, sera fourni *franco de port et d'emballage* au prix de **15** francs.

Adresser Mandats et Commandes aux bureaux.



Un Mètre de Circonférence

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 43 184.

Digitized by Google

N° 25. (Premier semestre.) 4e Série. — Tome 19. 20 Juin 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

JUN 22 1903

SOMMAIRE

Histoire des sciences. — La Photographie du Mouvement, par **M. Étienne Wallon.**

Psychologie. — Études expérimentales sur la vie mentale des animaux, par **MM. N. Vaschide et P. Rousseau.**

Zoologie. — Les Insectes comestibles, par **M. Henri Coupin.**

Causerie bibliographique. — M. J. Novicow : *l'Expansion de la Nationalité française.* — M. J.-W. Powell : *Nineteenth Annual Report of the Bureau of American Ethnology.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 8 et 15 juin 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — A propos des corps radioactifs. — La position du radium dans la nature. — Influence de la chaleur sur le poids des métaux. — Préparation de l'adrénaline. — Les métaux colloïdaux. — La température du soleil. — Les refroidissements périodiques du mois de juin. — Signification physiologique de la nicotine. — La durée de la vie des graines enterrées. — La cryoscopie du lait. — Les vaccinations antirabiques à l'Institut Pasteur. — Sérothérapie de la malaria. — Causes de la Maladie du saumon. — La prédisposition au cancer. — Études sur la nutation. — La vitalité des cellules végétales. — L'Exposition d'Horticulture. — Le pétrel à courte queue. — Les ailes des libellules. — Le poids du cerveau et le genre de travail. — L'intelligence des animaux. — Le divorce en France. — Pétrolage et goudronnage des routes. — Le pédographe. — Les étudiants en médecine français et étrangers inscrits dans les Facultés et Écoles de médecine de France. — Les donations aux États-Unis.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	8 fr.	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	10 fr.	18 fr.	30 fr.
Union postale	12 fr.	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

PHOTO-HALL

TÉLÉPHONE 240-52

5, RUE SCRIBE, 5

PARIS (9e)

Adresse télégr. : PHOTO-PARIS

N. B. — Tous nos appareils sont gainés en maroquin premier, choix et accompagnés d'une instruction. De plus, ils sont formellement garantis et échangés sans difficulté lorsqu'ils ne sont pas au goût du client.

SIMPLE DÉTECTIVE

Viseurs verre dépoli, compteur, obturateur pose et instantané, *objectif achromatique*, avec diaphragmes, 12 porte-plaques 9×12.

18 Francs

Le même appareil 6 plaques 9×12..... **14** Fr.

EXPRESS-DÉTECTIVE

Viseurs verre dépoli, compteur, écrous, obturateur pose et instantané, *objectif achromatique*, diaphragmes, 12 porteplaques 6 1/2×9.

24 Francs

Le même appareil 6 plaques 6 1/2×9... **17** Fr.

EXPRESS-DÉTECTIVE

Viseurs verre dépoli, compteur, écrous, obturateur pose et instantané, *objectif achromatique*, diaphragmes, 12 porteplaques 9×12.

30 Francs

Le même appareil 6 plaques 9×12..... **24** Fr.

PERFECT-DÉTECTIVE N° 1

Viseurs clairs, compteur, écrous, obturateur pose et instantané, *objectif achromatique*, diaphragmes iris, niveaux, 12 porteplaques 9×12.

36 Francs

Le même appareil avec objectif rectiligne ..... **50** Fr

PERFECT-DÉTECTIVE N° 1 bis

Viseurs clairs, écrous, compteur, obturateur pose et instantané, niveaux, objectif *rectiligne*, diaphragmes iris, 12 porteplaques 6 1/2×9.

60 Francs

Le même appareil 12 plaques 9×12.... **70** Fr.

PERFECT-DÉTECTIVE N° 2

Viseurs clairs redresseurs, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané, au doigt ou à la poire, niveaux, *objectif rectiligne* **PHOTO-HALL** à diaphragmes iris, 12 porte-plaques 9×12.

90 Francs

Le même appareil avec objectif **HERMAGIS** **115** Fr.

PERFECT-DÉTECTIVE N° 3

Viseurs clairs redresseurs, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané, au doigt ou à la poire, niveaux, *objectif anastigmat* **STEINHEIL** à diaphragmes iris, 12 porte-plaques 9×12.

145 Francs

Le même appareil avec objectif *ZEISS* .... **195** Fr.

PERFECT-DÉTECTIVE N° 4

Viseurs redresseurs, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané, au doigt ou à la poire, niveaux, *objectif anastigmat* **STEINHEIL** à décentrement, diaphragmes iris, 12 porte-plaques 9×12.

160 Francs

Le même appareil avec objectif *ZEISS*.... **210** Fr.

PERFECT-JUMELLE N° 1

Viseur pliant, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané, au doigt ou à la poire, niveaux, magasin contenant 12 châssis 9×12, *objectif anastigmat* **PHOTO-HALL** diaphragmes iris, étui cuir.

200 Francs

Le même appareil avec objectif *ZEISS* .... **260** Fr.

PERFECT-JUMELLE N° 2

Viseur clair pliant, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané, au doigt ou à la poire, niveaux, magasin 12 châssis 9×12, *objectif anastigmat* **PHOTO-HALL** se déplaçant dans les 2 sens, diaphragmes iris, étui cuir dur.

235 Francs

Le même appareil avec objectif *ZEISS* .... **295** Fr.

PERFECT-JUMELLE N° 3

construite tout en aluminium.

Viseur clair pliant, écrous, compteur, obturateur vitesse variable, pose et instantané au doigt ou à la poire, niveaux, magasin interchangeable contenant 12 châssis 9×12 *objectif anastigmat* **PHOTO-HALL** se déplaçant dans les deux sens, diaphragmes iris, étui cuir dur.

275 Francs

Le même appareil monté avec objectif *ZEISS* **345** Fr.

PEPFECT-PLIANT N° 1

Petit appareil pour pellicules 6 1/2×9 en bobines, ayant, fermé, les dimensions 18×8×4 c/m, poids 500 gr., soufflet peau, *objectif achromatique*, obturateur pose et instantané, viseur clair.

28 Francs

Le même appareil format 8×10 1/2 .... **38** Fr.

PERFECT-PLIANT N° 2

Petit appareil pour pellicules 6 1/2×9 en bobines, ayant, fermé, 17×9×4 c/m, poids 450 gr., soufflet peau, *objetif rectiligne décentrable*, diaphragmes, obturateur vitesse variable, pose ou instantané, viseur clair.

60 Francs

Le même appareil format 8×10 1/2 .... **75** Fr.

PERFECT-PLIANT N° 3

Petit appareil pour pellicules 8×10 1/2 en bobines ou pour plaques 9×12, ayant, fermé, 20×11×5 c/m, poids 850 gr., soufflet peau, *objectif rectiligne décentrable*, diaphragmes, obturateur de précision, vitesse variable, pose ou instantané, au doigt ou à la poire, viseur clair, écrous.

85 Francs

Le même appareil avec objectif anastigmat **PHOTO-HALL** **150** Fr.

FOLDING-PERFECT N° 1

Chambre pliante très légère en noyer ciré avec soufflet peau, accompagnée de 3 châssis doubles à rideaux, 1 viseur, 1 châssis à glace dépolie, 1 *objectif anastigmat*, 1 obturateur à rideau, 2 niveaux, 2 écrous.

	9×12	13×18
PHOTO-HALL	150f	180f
ZEISS	190f	275f

PRODUITS TOUT PRÉPARÉS

Marque PHOTO-HALL

Révélateur concentré, pour 1 litre..... **1 50**

Virage-Fixage, le demi-litre..... **2 »**

Renforçateur, le flac. **1 75**

Réducteur, — **1 25**

PLAQUES EXTRA RAPIDES

Marque PHOTO-HALL

6 1/2×9	9×12	13×18
0 75	**1 50**	2 80

Pour ouvrir ces boîtes, il suffit de tirer un fil dissimulé sous le papier. Ces plaques sont formellement garanties contre tout défaut de fabrication.

PAPIER AU CITRATE D'ARGENT

à surface brillante

Marque PHOTO-HALL

48 feuilles 6 1/2×9
24 — 9×12
12 — 13×18
6 — 18×24
la pochette **0 50**

Cartes postales, se tirant et virant comme le papier sensible, la pochette de 10..... **0 50**

CHASSIS-PRESSE

	9×12	13×18
Barres métal	0 60	0 80
Barres bois	0 70	0 90
Avec glace forte	1 80	2 25

CUVETTES

	9×12	13×18
Carton	0 45	0 80
Faïence	0 45	0 85
Verre	0 50	1 »
Tôle émaillée	0 75	1 »

CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT ET FRANCO SUR DEMANDE

Digitized by Google

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 25 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 20 JUIN 1903

612,76

HISTOIRE DES SCIENCES

La photographie du mouvement (1).

I

Les progrès réalisés dans l'outillage et les procédés de la photographie ont été si rapides et si prodigieux que nous avons quelque peine à nous figurer aujourd'hui ce qu'était notre art aux premières années qui suivirent les découvertes de Niepce et de Daguerre ; il ne s'agit pourtant que d'une soixantaine d'années !

Il fallait alors à l'opérateur, et surtout à ses modèles, une patience dont nous serions peut-être incapables maintenant ; l'immobilité du sujet était une condition essentielle de succès ; la reproduction des paysages n'était possible que par les jours les plus calmes, celle des animaux vivants n'était obtenue que dans des circonstances exceptionnelles ; et si l'histoire nous raconte que Daguerre et Talbot tentèrent de photographier l'homme en mouvement, elle est forcée d'ajouter que les résultats ne furent pas brillants. Fixer sur leurs plaques l'image d'êtres ou d'objets à déplacements rapides, les premiers photographes l'auraient bien voulu, mais un peu comme l'enfant qui, marchant à peine, rêve d'enfermer en ses petites mains les papillons jouant autour de lui.

Avec le procédé au collodion, avec les objectifs lumineux qu'a combinés la science de Petzval, le rêve commence à prendre figure de réalité : M. Eder nous rapporte qu'à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, de telles images étaient déjà passablement nombreuses ; on les considérait cependant encore comme extraordinaires. C'est seulement avec le gélatino-bromure que la photographie instantanée devint besogne courante ; aujourd'hui, c'est elle qui, sans aucun doute, est, par les amateurs et les savants tout au moins, le plus fréquemment pratiquée ; et il n'est plus guère d'obstacles qui la puissent arrêter.

Si, avec nos chambres à main, munies d'obturateurs d'objectifs, nous ne dépassons pas souvent le centième de seconde, nous atteignons facilement le quatre millième en nous servant d'un obturateur de plaque logiquement construit, comme celui de l'appareil Sigriste. Dans les laboratoires, on a été singulièrement plus loin. Avec un mode spécial d'éclairage intensif, et un obturateur d'objectif (un peu encombrant, il est vrai), M. Marey a photographié des insectes en un vingt-cinq millième de seconde. En utilisant, sans obturateur, la lumière très intense et prodigieusement courte d'une étincelle électrique, M. Boys a obtenu des images de projectiles en un temps de pose qu'il évalue au vingt-cinq millionième de seconde.

En somme, la photographie instantanée dispose, à l'heure actuelle, de moyens très puissants. Voyons maintenant quels avantages elle nous peut procurer.

II

C'est, tout d'abord, de saisir et de fixer, dans un mouvement ou dans une transformation, une attitude passagère, une phase fugitive, que notre œil n'aurait pas su discerner.

Si nous nous bornons là, l'épreuve isolée qui nous est fournie n'est, de façon générale, qu'un document,

(1) Conférence de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Digitized by Google

précieux sans doute, mais le plus souvent peu plaisant; j'écarte le cas où il s'agit d'une attitude calme, d'un effet de lumière fugace et changeant, ou bien d'une transformation lente, dont les phases successives diffèrent peu les unes des autres, — comme celle d'un ciel nuageux, par exemple; où, en un mot, l'image peut nous donner par elle-même une impression d'équilibre et d'harmonie, son caractère d'instantanéité disparaissant, ou du moins s'atténuant assez pour ne pas nous frapper tout d'abord.

Pour l'artiste, cette image unique ne pourra presque jamais être qu'une indication; pour le savant lui-même, elle ne suffira que si elle reproduit un phénomène dont le siège se déplace trop rapidement dans l'espace pour que la sensibilité un peu paresseuse de notre œil nous permette de l'observer, mais qui présente, dans sa forme, une certaine stabilité; on peut citer en exemple les ondes et les remous que produit dans l'air le passage d'un projectile. Car un photographe ne s'étonne plus aujourd'hui quand on lui demande de saisir au vol l'image d'une balle de fusil. M. Boys, en Angleterre, le colonel Journée et M. de Ponton d'Amécourt, en France, l'ont fait avec une grande perfection.

En dehors des limites que je marquais tout à l'heure, l'image n'aura de valeur artistique propre que si elle nous donne la sensation, ou plutôt l'illusion, du mouvement. Peut-elle le faire, c'est ce que je me propose d'examiner tout à l'heure. Mais, trop souvent, elle immobilise au contraire ce qui se meut, elle suspend pour ainsi dire la vie : ce n'est plus la photographie du mouvement, c'est la photographie en dépit du mouvement; c'est « l'instantané », l'odieux instantané, seul responsable, ou presque, du dédain que les arts du dessin professent pour la photographie.

Nous avons tous sur la conscience quelques-unes de ces images qui sont, ou tout à fait dénuées d'intérêt, ou plus ou moins déplaisantes, ou parfaitement choquantes; trains qui, pris en pleine voie, ont l'air d'être en station; manèges de chevaux de bois qui, tournant éperdument, semblent, immobiles, attendre les amateurs; plongeurs suspendus dans l'espace et que l'on s'étonne d'y voir ainsi séjourner; animaux cruellement déformés par des raccourcis malheureux : je pourrais, trop facilement, hélas! multiplier les exemples.

Que l'on se soit, au début, intéressé à de telles photographies, la chose se conçoit assez facilement: on était satisfait d'avoir enfin pu atteindre un but longtemps poursuivi; on était fier d'avoir vaincu des difficultés qui paraissaient insurmontables. Mais, à l'heure actuelle, en dehors des photographes novices qui croient avoir fait un tour de force et saisi l'insaisissable, nous sommes blasés sur de pareils succès : nous ne sommes plus à l'âge où l'on poursuit les papillons pour le seul plaisir de les attraper. La photographie instantanée ne doit plus être pour nous qu'un moyen ou de nous instruire, ou de faire œuvre d'art.

Des images comme celles dont je parlais tout à l'heure ont leur vraie place dans les catalogues des constructeurs, pour attester le bon fonctionnement des obturateurs, la luminosité des objectifs, la sensibilité des préparations; c'est à ce seul titre qu'elles nous peuvent intéresser.

Je ne m'y arrêterai pas davantage.

III

Mais que ces photographies instantanées se multiplient; qu'elles nous montrent, dans un mouvement, non plus une attitude prise au hasard, mais toute la série des attitudes; dans une transformation, non plus une phase quelconque, mais toutes les phases successives, — alors la situation change, et l'intérêt devient très grand, pour l'artiste comme pour le savant.

Celui-ci peut, sur ces images, suivre à loisir et dans tous ses détails un phénomène, physique ou physiologique, dont il n'aurait pu autrement observer que le résultat; celui-là peut y puiser la connaissance intime et complète de mouvements et d'allures dont ses yeux ne lui fournissent qu'une notion plus ou moins confuse; il peut y étudier, dans l'action même, le jeu des muscles, la position et la flexion des membres; y trouver enfin toutes les indications qui lui sont nécessaires pour nous restituer, par le crayon, le pinceau ou le ciseau, l'impression juste et puissante de la vie : indications que l'examen du modèle vivant ou la dissection du cadavre ne lui donnent que de façon incomplète et insuffisante.

Ces images élémentaires sont-elles prises méthodiquement, à des intervalles exactement déterminés, de façon que nous puissions repérer dans le temps comme dans l'espace les états qu'elles reproduisent? Les enseignements que nous y trouvons sont bien plus précieux encore, et notre instruction plus complète.

C'est alors la *Chronophotographie;* sur ce chapitre, on me permettra de m'étendre un peu plus, car ici nous trouvons la première forme de ce que l'on peut vraiment appeler la photographie du mouvement: la forme scientifique.

Elle n'est pas bien ancienne encore, et c'est l'astronomie qui l'employa la première : le *Révolver astronomique* fut, en effet, imaginé par M. Janssen pour étudier le passage de Vénus devant le soleil en décembre 1874. L'illustre savant prévoyait d'ailleurs, et indiquait nettement quatre ans plus tard,

Digitized by Google

les services que pourrait rendre la méthode nouvelle pour l'étude des phénomènes physiologiques.

Presque immédiatement, la première application de ce genre était faite, à San Francisco, par Muybridge.

Les moyens étaient différents : au lieu d'un appareil unique, à plaque mobile, le savant américain employait toute une batterie d'appareils, braqués en ligne sur une piste où se déplaçait un cheval, par exemple. L'animal, en passant, rompait successivement des fils dont chacun maintenait armé, électriquement, l'obturateur adapté à l'un des objectifs, et il en provoquait ainsi le déclenchement.

Les premières images n'étaient que des silhouettes où l'on avait quelque peine à individualiser les membres; celles qui vinrent après furent très supérieures.

Mais la méthode ne pouvait passer pour économique : Muybridge employa jusqu'à quarante chambres à la fois, et l'on cite une série d'expériences, effectuées en 1885 à Philadelphie, dont les frais s'élevèrent à 150 000 francs!

De plus, elle n'est pas toujours applicable; et lorsque, après les premières expériences de Muybridge, M. Marey, qui déjà étudiait le mouvement, — mais au moyen d'appareils enregistreurs qui n'étaient pas photographiques, — demanda au savant américain des documents sur le vol des oiseaux, celui-ci fut fort empêché de lui donner autre chose que des épreuves isolées.

Notre éminent compatriote résolut alors d'opérer par lui-même, et, reprenant l'idée première de M. Janssen, il construisit un *fusil photographique*, avec lequel il put suivre et photographier périodiquement le vol des oiseaux en liberté. Les images, qui étaient distribuées sur le pourtour d'une plaque sensible tournante, et qui pouvaient se succéder à des intervalles de un douzième de seconde, n'étaient guère encore, elles aussi, que des silhouettes, mais donnaient déjà de très utiles indications.

Ces débuts de M. Marey dans la chronophotographie datent de 1882; à partir de ce moment, il se consacra tout entier à la méthode nouvelle; il en fit pour ainsi dire sa chose ; variant les procédés, perfectionnant les appareils, multipliant les dispositions ingénieuses, il lui donna un merveilleux développement. La station physiologique, créée au Parc des Princes, en devint comme le siège et l'Institut.

En opposition avec la méthode suivie par Muybridge, M. Marey, comme M. Janssen, s'imposa d'obtenir des images successives avec un objectif unique, les recevant soit sur une plaque fixe, soit sur une surface mobile : de la sorte, toutes les images sont prises du même point de vue.

Le premier appareil dont se servit M. Marey utilisait des plaques fixes : l'organe essentiel, formant obturateur périodique, était un disque percé de fenêtres radiales, équidistantes ; on le faisait, au moyen d'une manivelle et d'un train d'engrenages, tourner, immédiatement devant la surface sensible, d'un mouvement rapide, mais uniforme; à chaque passage d'une fenêtre, une image nouvelle s'imprimait sur la plaque : la durée des illuminations était de 1/500e et les intervalles de 1/10e de seconde.

Plus tard, l'obturateur fut reporté en avant, au diaphragme de l'objectif.

Si le sujet se déplace assez rapidement, les figures qui s'impriment à la suite les unes des autres sont distinctes ; il faut seulement prendre les précautions nécessaires pour que le fond, dont les images se superposent alors que celles du modèle se juxtaposent, soit aussi peu lumineux que possible : M. Marey avait disposé, derrière sa piste, un hangar profond, ouvert au nord, garni sur toutes ses parois de velours noir, et protégé contre tout envoi de lumière extérieure.

Mais si les déplacements sont au contraire assez lents, ou que le modèle devienne un peu encombrant, les images empiètent les unes sur les autres. L'inconvénient n'est pas toujours très grand, et l'on peut même trouver à cette superposition partielle quelques avantages, tels que d'accuser dans un mouvement les phases de moindre vitesse, ou de fournir certaines indications d'ensemble. En règle générale, elle est fâcheuse, parce qu'elle rend la lecture difficile : on peut bien augmenter les intervalles, mais alors l'analyse est moins complète ; il faut évidemment chercher un moyen qui permette de dissocier aussi parfaitement que possible les impressions successives, tout en les multipliant. M. Marey en a trouvé plusieurs; le meilleur est assurément celui qui repose sur l'emploi d'une surface mobile pour recevoir les images.

Notons que les premières expériences, de M. Janssen et de M. Marey lui-même, étaient faites dans ces conditions : sur plaque de verre tournante. Seulement, il est difficile d'obtenir ainsi des vues très rapprochées ; il faut, en effet, périodiquement, arrêter la plaque et la lancer à nouveau; et c'est, à cause de la masse qui est en jeu, chose peu commode au point de vue mécanique.

M. Marey s'est alors servi d'une bande pelliculaire; elle est entraînée par un mécanisme d'horlogerie, qui marche de façon continue, tandis que, par une disposition fort ingénieuse qui a été réalisée depuis sous diverses formes, la pellicule elle-même se trouve, à intervalles égaux, immobilisée pendant le temps nécessaire à l'impression de chaque image.

Sous cette nouvelle forme, et grâce aussi aux progrès divers qui, surtout par l'amélioration des pré-

Digitized by Google

parations sensibles, permettaient de réduire encore le temps de pose, tout en ayant des résultats plus parfaits, la chronophotographie a pu prendre un développement beaucoup plus grand encore. Est-il besoin de faire remarquer que le cinématographe n'était plus bien loin ?

Avec des dispositifs fournissant un éclairage particulièrement intensif, on a pu ainsi étudier le vol des insectes, où les battements sont si rapides — la mouche ordinaire en donne 330 par seconde ! — et, en s'aidant du microscope, aller faire dans les vaisseaux l'analyse des mouvements qu'exécutent les globules sanguins, ou, dans les cellules des conferves, suivre les déplacements des zoospores.

Du reste, les applications de la méthode, par M. Marey lui-même et par les divers savants qui ont travaillé autour de lui, sont si variées et si nombreuses que je ne saurais songer à les citer toutes ; je veux seulement rappeler les études de M. Marage sur la phonétique, et — sujet moins sévère ! — celles de M. Emmanuel sur la danse antique.

Quant à la méthode inaugurée par Muybridge, et qui reposait sur l'emploi de plusieurs objectifs, elle n'a pas été abandonnée, mais elle a été ramenée à des proportions moins somptueuses. Le nombre des appareils étant réduit, il en est naturellement de même du nombre des images que l'on peut obtenir pendant l'évolution d'un phénomène ; par suite l'analyse est moins détaillée ; mais il est des cas où un petit nombre de phases est en somme suffisant ; et, à s'en contenter, on gagne de pouvoir parfois augmenter le temps de pose, pour avoir des images plus complètes.

Parmi les partisans de la chronophotographie à objectifs multiples, on peut citer d'abord, en Allemagne, Anschütz, qui s'est particulièrement attaché aux applications artistiques, et a employé, comme Muybridge, une batterie de chambres, moins nombreuse cependant que celle du savant américain.

En France, le général Sebert s'est servi d'un appareil unique à six objectifs, muni d'obturateurs dont le déclenchement s'opérait automatiquement à intervalles réguliers, pour photographier la marche de projectiles à mouvements lents, comme les torpilles automobiles.

Dans ces dernières années, M. A. Londe, directeur du service photographique installé à la Salpêtrière par Charcot, a repris la méthode avec un grand succès. L'appareil qu'il a fait construire est une chambre à compartiments, où, sur une même plaque 30 × 40, douze objectifs, disposés sur trois rangs, donnent, de l'objet en mouvement, des images distinctes d'à peu près 7 × 7. Un interrupteur et un distributeur électrique complètent l'installation.

Les choses sont disposées de telle sorte que l'on peut, par un réglage préalable, faire varier l'intervalle des poses et leur durée. La mise en activité de l'appareil se produit à volonté, et à distance. Enfin, et c'est là, je crois, le caractère le plus intéressant de l'appareil, on peut arrêter l'opération à un moment quelconque, ou même établir, entre les poses successives, une complète indépendance.

Ce n'est plus alors, à proprement parler, de la chronophotographie ; mais il s'agissait surtout, dans l'espèce, d'études médicales ; et, comme le fait très justement observer M. Londe, les phases importantes du phénomène se produisent là, dans une crise d'hystérie par exemple, d'une manière soudaine, imprévue et fort irrégulière. Il était donc nécessaire d'être, à chaque instant, maître de régler le fonctionnement de l'appareil.

Les séries obtenues se divisent par suite en deux groupes : les unes sont continues, c'est-à-dire à images équidistantes ; les autres discontinues. Elles sont d'ailleurs nombreuses et fort variées, l'appareil étant facilement transportable et n'étant pas exclusivement destiné au laboratoire ; enfin les images élémentaires sont souvent extrêmement remarquables par leur perfection.

On a proposé, pour la chronophotographie, une troisième méthode, dont l'avenir paraît assez brillant, mais qui n'a encore été que rarement utilisée : le modèle est, ainsi que les appareils, plongé dans l'obscurité ; ceux-ci restent ouverts de façon permanente, et celui-là est, périodiquement, éclairé par une source intermittente, d'éclat très grand et de durée extrêmement réduite. Les décharges de condensateurs électriques, convenablement employés, peuvent admirablement jouer ce rôle ; il n'en est pas de même des poudres-éclairs, auxquelles on a pensé à l'attribuer, et dont la combustion est en somme assez longue. C'est ce qu'a établi M. A. Londe, qui a fait récemment l'analyse du phénomène au moyen de son appareil, muni pour la circonstance d'un distributeur à grande vitesse ; et il a ainsi obtenu de très intéressants résultats ; il a même pu, pendant la durée d'un de ces éclairs, prendre, des objets illuminés, des séries chronophotographiques complètes.

IV

Les premières images que fournirent la photographie instantanée, et surtout la chronophotographie, causèrent une vive surprise : il y avait, sur bien des points, désaccord évident entre les figures ainsi reproduites et celles qu'on avait l'habitude de concevoir ; quand il s'agissait des allures vives du cheval, le désaccord devenait profond, et pour ainsi dire fondamental.

Digitized by Google

Sur quoi reposait notre conception ? A coup sûr ce n'était pas sur l'observation ! Quand un cheval de course passe devant nos yeux, ce que nous éprouvons est une sensation confuse ; nous voyons bien que l'animal remue les jambes, et les remue vite ; mais quant à discerner leurs positions successives, il n'en est pas question. Nous n'avons ni une vision détaillée, ni peut-être même, quoi qu'on en dise, une vision d'ensemble qui soit un peu précise. Ce que nous percevons, c'est tout au plus une enveloppe de formes qui varient et se déplacent. Et il en est de même, à des degrés divers, pour tout ce qui se meut un peu rapidement, surtout si nous ne l'avons pas fréquemment sous les yeux, et que nous n'ayons pas fait effort pour préciser notre perception : c'est ainsi que, par exemple, l'homme de cheval distingue, dans le trot, des phases qui échappent au profane.

De cette impuissance où est notre œil, nous ne nous rendons même pas compte, parce que nous n'en sommes pas gênés ; nous avons en effet, dans notre mémoire, des figures très précises qu'y a mises l'éducation, que nous superposons, d'instinct, à la forme changeante et mobile, et qui suffisent à nous satisfaire : je parle des figures que nous avons eues si souvent sous les yeux, dans les musées, sur les places, un peu partout, peintes, dessinées ou modelées.

Ce que nous voyons, c'est ce que les peintres ou les sculpteurs nous font voir. Eux-mêmes, où l'ont-ils pris ? Trop souvent dans la tradition.

Lorsque la photographie intervint, la formule traditionnelle du cheval de course représentait ce que l'on a dénommé le *galop volant;* on la peut voir, en particulier, dans un tableau célèbre de Géricault, le *Derby d'Epsom.* » Elle vient de très loin : Géricault l'avait dû prendre dans les estampes anglaises ; je me suis laissé dire que les Anglais l'avaient empruntée aux Japonais, et ceux-ci aux artistes des civilisations primitives.

Elle n'a rien de commun avec la réalité ; quand le cheval est à la phase d'extension, jamais les quatre membres ne sont étendus à la fois, et l'animal touche terre ; au moment de suspension, il a ses quatre pieds rassemblés sous lui. On ne trouve une position analogue que dans le saut, au moment où l'animal va se recevoir ; comme le saut n'est pas un mouvement rapide, et que la position des membres est alors facilement observable, il est probable que la tradition reposait sur une généralisation tout à fait injustifiée.

Elle était si bien acceptée, et l'habitude était si bien prise de se figurer ainsi le cheval au galop de course, que les célèbres tableaux d'Aimé Morot, *Reischoffen* et *Rezonville*, soulevèrent, à leur apparition, aux Salons de 1886 et 1887 je crois, de très vives protestations.

Ce fut, entre les photographes et les savants, d'une part, les artistes et les critiques d'art, d'autre part, une discussion homérique, digne de rappeler la querelle des anciens et des modernes. Ceux-ci trouvaient inconcevable qu'on parût vouloir leur donner des leçons, et ceux-là trouvaient étrange que l'on ne s'inclinât pas plus vite devant leurs révélations, si incomplètes qu'elles fussent.

La querelle dure encore, mais elle n'a plus le même caractère d'intransigeance : les images photographiques, soit directement, soit par le canal d'artistes moins décidés à maintenir la formule traditionnelle, ont modifié lentement notre vision et réformé peu à peu l'éducation de notre œil ; nous nous habituons à trouver naturel ce qui nous choquait tout d'abord. Quelques personnes, particulièrement attentives ou exercées, discernent maintenant, dans le galop du cheval, les formes que reproduit l'objectif ; il n'en est plus guère qui soient convaincues d'y voir des formes différentes. Les *Charges* d'Aimé Morot ne nous surprennent plus, et, si on les attaque, c'est pour trouver qu'une part trop large encore y est faite à la tradition ; les chevaux du *Derby d'Epsom* commencent à nous étonner ; si on les défend encore, c'est pour le principe, ou par reconnaissance envers la mémoire du pauvre grand artiste que fut Géricault ; mais nos enfants peut-être ne les comprendront plus : avec les chevaux de bois, frappés de défaveur, disparaissent les plus actifs propagateurs, auprès du peuple, de la formule conventionnelle.

Il est d'ailleurs à remarquer que, si la tradition est d'origine très ancienne, elle n'a pas, du moins, été continue : les chevaux sculptés par Phidias dans la frise du Parthénon sont d'un dessin parfaitement correct au point de vue scientifique.

Pour les allures moins vives, l'observation directe étant moins difficile, la tradition était moins impérieuse ; aux diverses époques, à côté de figurations plus ou moins fantaisistes, on en trouve d'autres qui sont, très suffisamment du moins, conformes à la réalité. Les peintres qui les ont dessinées avaient-ils une perception plus aiguë et plus précise que leurs émules, c'est chose fort probable ; en tous cas, leurs œuvres ne sont pas les plus déplaisantes.

En ce qui concerne enfin les mouvements de l'homme, plus lents, plus fréquemment observables, le désaccord était moindre ; on a surtout reproché aux artistes des fautes d'adaptation, qui ne sont pas bien graves. Ils ont d'ailleurs, pour se défendre, un argument excellent ; je le trouve fort nettement énoncé dans la *Physiologie artistique* du Dr P. Richer, un savant de haute valeur qui est, en même temps, un artiste de grand talent :

« Il est parfaitement exact, dit-il, que les personnages mis en scène par les artistes ne marchent ja-

Digitized by Google

mais uniquement pour marcher. Ils marchent pour accomplir une action ; ils marchent en exprimant un sentiment ; en un mot, on peut dire que les artistes ne représentent jamais la marche, mais des démarches. »

La photographie aurait tort si elle demandait à la peinture de décalquer, pour ainsi dire, les images instantanées qu'elle peut lui fournir. D'abord ces images ne sont pas toujours justes : un point de vue mal choisi, un objectif mal employé, d'autres causes encore, peuvent amener des déformations, parfois très graves. Puis toutes les phases d'un mouvement ne sont pas bonnes à prendre : s'il en est qui peuvent être reproduites sans aucune modification, il en est d'autres, au contraire, qui, très justes, sont pourtant très déplaisantes.

Est-il vrai, d'ailleurs, que la photographie ait de telles prétentions? Je ne le crois pas : qu'au début, dans l'enivrement de ses premières victoires sur le mouvement, elle ait pris une attitude un peu présomptueuse, j'en conviens; mais elle ne l'a pas gardée : et ce qu'elle dit aujourd'hui aux artistes est, en somme, fort raisonnable. Elle leur offre un instrument capable d'accroître et d'aiguiser singulièrement la puissance de perception de leur œil, mais elle ne prétend pas s'en servir à leur place, et voir pour eux.

La proposition n'est certes pas outrecuidante, et le photographe ne donne pas plus de leçons au peintre que ne fait l'opticien à l'astronome ou à l'histologiste, ou que n'a fait le physicien au chirurgien quand il a mis entre les mains de celui-ci le merveilleux moyen d'investigation qu'est la radiographie.

On ne demande d'ailleurs aux artistes ni de reproduire tout ce qu'ils auront vu, ni de représenter sans aucun changement ce qu'ils auront choisi ! Les photographes ont tort — à supposer qu'il y en ait pour soutenir une pareille thèse — qui dénient aux peintres ou aux sculpteurs le droit d'interpréter et d'idéaliser la nature. Mais ceux-ci ont-ils bien raison quand ils font fi de la réalité au point d'aller à son encontre? Qu'ils la traduisent, qu'ils forcent au besoin l'effet pour nous le faire plus sûrement sentir, rien de mieux! Mais qu'ils arrivent à des figures que nous savons, que nous sentons être en désaccord formel avec les lois naturelles, cela n'est bien sage à eux que s'ils se confinent dans le domaine de la fantaisie et de la légende : on ne les chicane pas sur le galop qu'ils font prendre aux chevaux d'Apollon; on n'exigera pas, quoi qu'on en ait dit, qu'ils aillent chercher dans les séries chronophotographiques la forme qu'ils doivent donner au vol des chérubins! Mais, appliquée aux réalités de la terre, aux êtres qui vivent autour de nous, la convention aura toujours contre elle de subir les fluctuations du goût ou de la mode; elle risque de paraître ridicule après avoir semblé admirable.

Les artistes auraient tort de dédaigner le merveilleux instrument d'étude qu'est pour eux la chronophotographie : car, au vrai, c'est surtout sous cette forme que la photographie instantanée peut leur rendre de singuliers services. Notre œil fait la synthèse inconsciente de mouvements élémentaires qu'il ne distingue pas; mais l'artiste, qui veut nous restituer l'impression d'ensemble, doit faire pour nous cette même synthèse, et la faire consciemment; il lui en faut connaître tous les éléments.

J'ai lu, dans un article où un critique d'art se montrait fort dur pour la photographie scientifique et fort tendre pour la photographie artistique, — comme s'il devait y avoir antagonisme! — une comparaison qui m'a frappé, mais non convaincu. L'auteur rapprochait la sensation qu'éprouve notre œil devant un sujet en mouvement de celle que ressent notre oreille dans un concert; et il faisait grief à la photographie de ne percevoir qu'une note dans l'accord des instruments : « L'œil de l'objectif instantané est comme une oreille qui n'entendrait qu'une partie dans un orchestre. »

J'accepte volontiers le parallèle; mais le peintre n'est-il pas alors comme le chef d'orchestre qui a besoin, pour nous donner l'impression d'harmonie complète, d'avoir étudié séparément les diverses parties?

Puisque l'artiste a cette haute mission d'apprendre au peuple la beauté de la forme, a-t-il le droit de négliger un moyen, qui lui est offert, d'interroger de plus près la nature vivante? Puisque c'est lui qui nous apprend à voir, n'a-t-il pas le devoir de nous faire voir juste; et si, volontairement ou par négligence, il met dans notre mémoire des figures inexactes, est-il bien dans le rôle d'éducateur qu'en toute confiance nous lui reconnaissons?

Et puis, son intérêt n'est-il pas là aussi? On raconte que Meissonier, pour peindre le magnifique cheval que monte Napoléon dans *1814*, avait fait installer une plate-forme pivotante, autour de laquelle tournait l'animal qui lui servait de modèle; lui-même, installé au centre, peignait ou croquait, l'œil fixé sur la bête pour mieux analyser le mouvement et en saisir plus sûrement les formes élémentaires. Si le maître avait eu, par la chronophotographie, ces éléments reproduits à la suite les uns des autres, aussi parfaitement, aussi complètement qu'on peut le faire aujourd'hui, avec le jeu des muscles et la saillie des tendons; si surtout il avait pu, grâce au cinématographe, en réaliser la superposition, aussi longtemps, aussi lentement qu'il lui eût été nécessaire, il n'eût certes pas été dispensé de travailler devant la nature; mais la besogne n'eût-elle pas été,

Digitized by Google

ainsi préparée, moins pénible et moins longue; et le but poursuivi n'eût-il pas été plus rapidement et plus simplement atteint?

Le plus parfait appareil dont nous disposions aujourd'hui pour la photographie instantanée est l'œuvre d'un peintre, — un peintre de chevaux précisément, et dont le talent est grand. Je lui ai entendu dire, un jour que nous regardions ensemble les magnifiques épreuves qu'il avait obtenues, une phrase qui me paraît caractériser admirablement ce que doivent être les rapports de la photographie instantanée et des arts graphiques : « Quand j'aurai fait de ces images-là pendant deux ou trois ans, me disait-il, quels beaux chevaux je peindrai! »

Ainsi judicieusement utilisée, la photographie instantanée n'est sûrement pas aussi dangereuse pour l'art qu'on s'est plu à le dire!

D'ailleurs, la preuve est maintenant faite. Les figures, peintes ou modelées, sont assez nombreuses, pour lesquelles on a serré de très près les indications fournies par nos objectifs, et qui sont incontestablement de fort belles choses!

V

Le peintre nous donne, par une image unique où les objets sont matériellement immobilisés, la sensation du mouvement. Est-il nécessaire que, pour y parvenir, il déforme systématiquement les allures ou simplement qu'il les force? Est-il essentiel qu'il ait recours à des figurations conventionnelles?

S'il n'en est pas ainsi, pourquoi serait-il vrai, comme on l'a soutenu, que le photographe ne peut que faire, au contraire, avec du mouvement de l'immobilité? Ses images ne sont-elles pas capables de nous donner, sous certaines conditions, la même illusion?

C'est ce que je voudrais examiner maintenant; j'espère pouvoir vous montrer que si la chose n'est pas facile, elle est du moins parfaitement possible, et vous convaincre qu'ainsi la photographie du mouvement est susceptible de prendre une seconde forme, — la forme artistique.

Il faut, tout d'abord, écarter une condition qui paraît suffisante, et qui ne l'est pas. On a dit, très justement, que l'homme, ou l'animal, en mouvement, est dans un perpétuel état d'équilibre instable. Il semble donc que cette instabilité même suffise à nous donner la sensation du mouvement; or il n'en est rien. On nous montre un homme suspendu dans l'espace, la tête en bas : nous sommes étonnés, nous cherchons par quel artifice il peut se soutenir dans une position si anormale; mais nous n'avons pas l'idée qu'il fait le saut périlleux.

Il n'en est plus de même si nous avons l'impression d'un effort, soit par le jeu des muscles, soit par l'attitude générale du sujet; si surtout cette impression est multiple, et que, dans l'image, tout ce qui vit semble faire un effort commun. S'agit-il de chevaux de course, le maintien des jockeys ne joue pas un moindre rôle que celui des bêtes; c'est ainsi que la monte américaine est beaucoup plus que la monte anglaise propice à l'illusion.

Et l'effet sera d'autant plus saisissant que, dans ce rythme général, seront entraînés plus d'éléments: soit qu'il y ait, comme dans les défilés militaires, une harmonie complète, une cadence parfaitement observée; soit qu'il règne au contraire dans la scène un certain désordre, pourvu que ce désordre n'empêche pas de s'accuser une tendance commune.

Souvent d'ailleurs, dans ces tableaux un peu complexes, nous trouvons figurées plusieurs phases d'une même allure, et cette condition semble extrêmement favorable : il est à remarquer que les séries chronophotographiques sur plaque fixe, où les images se suivent de très près, sans cependant se recouvrir en partie, nous donnent très facilement l'illusion du mouvement : dans tel ensemble de figures, qui représente en réalité les positions successives d'un homme qui marche, nous croyons voir un défilé passer devant nos yeux ; et il est intéressant de constater que les images où nous avons fait en quelque sorte de la chronophotographie inconsciente produisent à des degrés divers le même effet. De tous les exemples que l'on peut citer, un des plus simples et des plus convaincants est celui que fournissent les photographies d'une mer agitée. Une lame unique, prise pendant qu'elle déferle, semble absolument figée si, sur toute la portion représentée, nous trouvons le phénomène à la même phase ; voyons nous au contraire la volute, ici à peine indiquée, là nettement formée, l'écume en cet endroit dispersée par le vent qui écrête la vague, en cet autre jaillissant en colonne épaisse du sol frappé par la masse d'eau, nous commençons à nous sentir menacés par la mer montante; mais l'impression est bien plus forte encore si, prenant la vue d'un point un peu plus élevé, nous avons réuni sur l'image toute une série de vagues arrivant les unes derrière les autres, à des états différents.

En somme, la sensation du mouvement, que nous voulons provoquer, ne peut être due qu'à un phénomène psychologique : il faut nous adresser à l'imagination, évoquer, par l'image, un souvenir qui soit étroitement lié à l'idée de mouvement, et l'amène forcément à sa suite ; ce n'est pas autrement que nous atteignons le but dans les cas que je viens de citer; c'est ainsi encore que nous pourrons réussir en figurant une attitude qui se trouve nécessairement rattachée à l'idée de vitesse, comme celle d'un

Digitized by Google

coureur cycliste dans un virage ; ou en donnant une assez grande importance à des effets accessoires que tout le monde rapportera sans hésitation à un déplacement rapide du sujet principal, — nuages de poussière soulevés par une troupe en marche, fumée de locomotive rabattue sur le train, sillage de navire, vêtements collés au corps et flottant en arrière sous l'action du vent ; ou, enfin, en maintenant entre les éléments immobiles du tableau et ses éléments en mouvement une différence de netteté, qui pourra souvent n'être que très légère.

Mais, en revanche, pour détruire l'effet et faire envoler l'illusion, il suffira de bien peu de chose ; il ne faut qu'un détail qui évoque dans l'esprit du spectateur une idée de repos et de calme : dans un paysage secoué par la tempête, une plante qui, au premier plan, abritée du vent, ne s'est par courbée ; dans une scène à personnages, un regard qui, dirigé vers le photographe, semble indiquer qu'on attend un signal et que les attitudes sont factices.

Nous venons de passer en revue un assez grand nombre de cas où la photographie peut donner la sensation du mouvement. Or, à les bien examiner, les conditions que nous avons trouvées favorables n'ont rien de bien particulier, ni de bien nouveau : ce sont celles où les peintres eux-mêmes ont grand soin de se placer. Quoi d'étonnant d'ailleurs à ce que, poursuivant le même but, nous utilisions les mêmes moyens ? Il en est un seulement dont nous ne nous servons pas : c'est la déformation des allures. Cette déformation ne serait-elle donc pas nécessaire, et les artistes pourraient-ils se dispenser d'y avoir recours ? C'est la conclusion à laquelle j'espère vous avoir amenés.

VI

J'arrive maintenant à la troisième forme de la photographie du mouvement : c'est la plus parfaite, à coup sûr : la forme vivante. Il ne s'agit plus d'une illusion, mais d'une restitution. Nous avons vu tout à l'heure la chronophotographie donner l'analyse de la vie ; pendant une vingtaine d'années, c'est à cela qu'elle a dû se borner. Elle y ajoute aujourd'hui la synthèse, et, par là, se complète merveilleusement.

Il est inutile de rappeler longuement le phénomène physiologique où elle s'appuie : l'action de la lumière sur notre œil n'est ni absolument instantanée, ni surtout absolument fugitive ; il faut un certain temps — un dixième de seconde environ, — pour que se dissipe l'impression produite, après que la cause en a disparu. Lors donc que nous faisons passer assez rapidement devant nos yeux une série d'images, se substituant les unes aux autres et ne demeurant que pendant un temps très court, les impressions successives se superposent en partie, et s'enchaînent. Si ces images ne diffèrent entre elles que par une déformation progressive et lente, si, par exemple, elles représentent, à la même échelle, un même modèle aux différentes phases d'une transformation ou d'un mouvement, nous avons, en dépit des éclipses qui les séparent, et qui nous échappent, une sensation de continuité : nous croyons voir s'effectuer devant nous la transformation même, ou le mouvement, alors que nous n'en voyons réellement que des épisodes, voisins, mais distincts.

Depuis plus de cinquante ans, les physiciens ont tenté d'utiliser de la sorte ce qu'on appelle la persistance des impressions rétiniennes, et de réaliser la synthèse de quelques mouvements simples, au moyen d'images en série, dessinées à la main : tout le monde connaît le jouet charmant qu'imagina Plateau, le phénakisticope, ou zootrope. Dès qu'on eut obtenu des séries chronophotographiques, on les plaça dans le zootrope : Muybridge, Anschütz, Marey ont ainsi procédé. Malheureusement, l'instrument est affecté d'un défaut grave qui tient à son principe même : il déforme ; de plus, bien qu'on ait essayé de l'adapter à la projection, c'est une besogne à laquelle il se prête fort mal.

Déjà, d'ailleurs, on avait cherché dans une autre voie, ainsi qu'en témoigne un brevet qui fut pris, il y a une quarantaine d'années, par M. L. Ducos du Hauron, et qui peut servir, à coup sûr, de point de départ à l'histoire de la photographie animée.

Nous nous étonnons maintenant que l'appareil d'analyse à bande pelliculaire, de M. Marey, n'ait pas été plus rapidement transformé par réversion — comme il l'a été plus tard, du reste — en appareil de synthèse. La solution du problème semble cependant immédiate : substituer à la bande négative une bande positive obtenue par contact ; lui faire exécuter un mouvement identique à celui qu'avait effectué la première pendant la prise des vues ; l'éclairer vivement par transparence, et la projeter sur l'écran à travers l'objectif photographique lui-même. En réalité, il n'en va pas aussi simplement, et il a fallu, pour arriver au résultat que nous admirons aujourd'hui, vaincre des difficultés de toute sorte, et résoudre des problèmes mécaniques fort délicats.

On peut dire que les premiers chercheurs arrivés au but furent d'une part MM. Lumière, et d'autre part, M. Demenÿ ; ils l'atteignirent à peu près en même temps, et le progrès était tel, des deux côtés, sur les appareils très imparfaits d'Edison, que ceux-ci, du coup, tombèrent dans l'oubli.

Aujourd'hui, les instruments donnant par projec-

Digitized by Google

tion la synthèse du mouvement sont fort nombreux; ils portent les noms les plus divers, et sont de valeur très inégale. Ils sont en général réversibles, c'est-à-dire que le même appareil peut servir successivement à la prise des vues et à leur projection; il faut seulement que, dans la seconde opération, le rapport entre la durée des périodes d'éclairement et celle des éclipses soit beaucoup plus grand que dans la première.

Tous se rattachent, et pour la plupart le lien est très étroit, à l'appareil de M. Marey : parmi les plus parfaits, il faut incontestablement placer le cinématographe de MM. Lumière et le chronographe de M. Demenÿ ; je ne puis omettre le nom de M. Gaumont, en qui M. Demenÿ a trouvé, en même temps qu'un constructeur fort habile, un collaborateur très précieux, et qui a joué un rôle capital dans le succès que rencontrent partout, maintenant, les projections animées.

Ce succès sera plus grand encore quand une parfaite association avec le phonographe permettra de reproduire le son en même temps que le mouvement, et qu'ainsi les images seront plus complètement vivantes.

On peut dire que déjà c'est chose faite, puisque M. Gaumont est parvenu à réaliser entre les deux instruments le synchronisme absolu que l'on avait jusqu'ici vainement poursuivi. Malheureusement, le phonographe est loin d'avoir atteint le degré de perfection où est arrivé le chronographe ; et c'est de ce côté que se portent en ce moment des efforts dont l'heureux résultat ne se peut faire beaucoup attendre.

VII

Nous avons ainsi examiné successivement les trois caractères que peut prendre la photographie du mouvement. Sous sa première forme, elle offre aux savants et aux artistes un précieux moyen d'investigation et d'instruction ; elle leur fournit des documents dont la valeur apparaîtra de plus en plus indiscutable quand sera complètement dissipé un malentendu que rien ne justifiait. Sous la seconde, elle a de quoi intéresser très vivement tous les photographes : elle nous offre un champ d'études trop peu exploré encore, où les difficultés, certes, ne manquent pas, mais où est offerte à nos efforts une récompense qui vaut bien qu'on la recherche, la satisfaction d'avoir fait, de façon peu banale, œuvre d'artistes. Sous la troisième enfin, elle n'a rencontré, dès le début, que des admirateurs ; mais ce n'est pas assez que de jouir des spectacles qu'elle nous procure ; on a laissé jusqu'ici à un petit nombre d'opérateurs le soin de les préparer ; il est à souhaiter que les instruments dont ils se servent se répandent davantage, et remplacent peu à peu, entre les mains des amateurs, les appareils de photographie instantanée, auxquels nous ne pouvons demander qu'une épreuve unique, trop rarement intéressante.

ÉTIENNE WALLON.

591,51

PSYCHOLOGIE

Études expérimentales sur la vie mentale des animaux [1].

IV

Quels sont les éléments qui constituent l'association? — Après avoir étudié l'association d'un point de vue extérieur, il nous reste à examiner maintenant les éléments qui la constituent.

Le sens commun et les écoles de psychologie animale qui lui empruntent le meilleur de leurs explications ont une théorie toute faite sur la nature interne du processus d'association chez les animaux; en particulier, les expériences précitées seront expliquées comme il suit : l'animal étant placé, après une ou plusieurs expériences, dans la boîte, la vue de l'intérieur de la boîte lui rappelle l'expérience précédente et le plaisir éprouvé en s'échappant; par suite, il se souvient également des mouvements qui ont immédiatement précédé ce plaisir, qui en ont été la cause et qui se sont, pour cette raison, associés avec lui. On considère comme accordé que l'animal se souvient du plaisir éprouvé, puis des mouvements exécutés, et enfin — comme une sorte de conclusion — qu'il exécute à nouveau ces mouvements. L'association dans l'animal serait donc essentiellement une association d'idées. C'est la présence, dans la conscience de l'animal, de l'idée du mouvement qui fait que l'animal exécute ce mouvement. Cette théorie a été particulièrement soutenue par le psychologue Morgan. La loi qui régit cette suite d'associations — de tout point analogue à l'association dans l'intelligence humaine — c'est la loi de contiguïté.

M. Thorndike estime que cette analogie n'est pas fondée ; on ne peut pas séparer ainsi chez l'animal d'une part le domaine des idées, et d'autre part le mouvement qui serait la conséquence de l'association formée : il n'y a pas prévision organisée de l'acte à accomplir. Toute association s'intègre, s'incorpore dans les mouvements qui la réalisent ; elle ne se

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 13 juin 1903.

Digitized by Google

sépare pas de la conscience de ces mouvements : « Aucun chat ne peut former une association conduisant à un acte, s'il n'y a inclus dans cette association un sentiment original des mouvements (*the impulse*) qui conduisent précisément à l'acte (1). » Il n'y a pas, en d'autres termes, une réserve, une sorte de dépôt où l'animal, une fois l'association formée, irait prendre la notion de l'effort nécessaire pour réaliser cette association. Reste à justifier cette thèse.

Analysons d'abord d'une façon plus complète le processus d'association ; les éléments en sont les suivants : 1° représentation de l'intérieur de la boîte ; 2° sentiment de malaise et désir d'en sortir ; 3° représentation de l'acte de tirer le verrou ; 4° Fiat comparable à la proposition humaine « je vais le faire » ou, en d'autres termes, à l'acte de prendre la décision ; 5° mouvement qui réalise la décision ; 6° sensations données par l'acte de tirer, de voir sa patte à une certaine place, et de sentir son corps placé

SUJETS.	APPAREILS.	TEMPS durant lequel l'activité « impulsive » ne conduisait pas le sujet à l'acte.	NOMBRE de fois où l'auteur lui faisait accomplir le mouvement nécessaire.	TEMPS durant lequel l'animal n'arrivait pas à accomplir l'acte.	DURÉE de l'essai final.
Chat 1	F. (corde placée à l'extérieur	55,00	77	120,00	20,00
— 5	G. (verrou en forme de T)	57,00	59	55,00	10,00
— 7	G (— —)	50,00	30	35,00	10,00
— 2	G (— —)	54,00	141	110,00	20,00
Chien 2	BBI (verrou dirigé de l'intérieur par une corde)	48,00	30	80,00	60,00
— 3	BBI (verrou dirigé de l'intérieur par une corde)	20,00	85	140,00	10,00
— 2	M. (levier extérieur)	15,00	95	135,00	30,00
— 1	FF (—)	30,00	110	55,00	60,00
Poulet 89	X (verrou et corde)	20,00	30	60,00	30,00
Chat 13	KKK (voir figure 82)	40,00	65	60,00	10,00

Recherches sur l'influence de l'intervention de l'expérimentateur. (Thorndike, p. 69.)

dans une certaine attitude ; 7° sensation qui accompagne l'acte de sortir ; 8° sensations qui accompagnent l'acte de manger ; plaisir consécutif. En outre, entre 1° et 4° nous pouvons aussi placer la représentation de l'acte de sortir (9°) ; — celle de goûter la nourriture (10°). Selon le sens commun et certains psychologues, la troisième représentation est l'élément essentiel chez l'animal comme chez l'homme ; l'acte de tirer le verrou apparaît à l'animal, comme à l'homme, la condition essentielle. Si l'on applique la théorie du psychologue Morgan, la représentation 1 éveille 9 et 10, puis 3, et conduit finalement à 5, qui réalise la décision. Selon notre auteur, au contraire, l'élément essentiel est dès l'abord le cinquième : l'acte est réalisé en même temps que représenté ; il suit sans intermédiaire la représentation de l'intérieur de la boîte.

Deux sortes d'expériences l'ont conduit à cette conclusion : la première série était faite sans intervention personnelle de l'auteur au cours de chaque expérience. On faisait entrer un chat dans une cage dont la porte s'ouvrait en tirant sur une espèce d'anneau ou de boucle. Ce premier sujet était introduit directement par la porte, tandis que le second chat entrait par le trou placé dans la paroi du fond de la boîte. Dans le premier cas, l'animal rouvrait la porte comme dans les précédentes expériences, venait manger le poisson qui lui servait de pâture ; puis on constatait que, spontanément, l'animal rentrait dans la cage après avoir mangé le poisson ; parfois il faisait des difficultés lorsqu'on voulait l'en faire sortir. Au contraire, lorsque le sujet était entré par l'ouverture du fond, on constatait que ce deuxième chat, sorti également en tirant sur l'anneau de la porte, ne rentrait jamais de son propre gré. L'ensemble des expériences porta sur six chats, dont trois furent constamment introduits par la porte et trois par le trou. Dans le premier cas, l'un des sujets entra de son propre gré à la vingt-sixième fois, un autre à la dix-huitième et le troisième à la trente-septième ; puis tous le firent presque couramment. Dans le second cas, au contraire, on eut beau multiplier les essais (ils furent répétés jusqu'à 50, 60 et 75 fois pour chaque animal), on n'obtint aucun résultat. — Selon la psychologie encore courante, on eût dit, pour expliquer ce phénomène, que chez les trois premiers chats, l'idée d'être dans la boîte s'associait au plaisir consécutif de manger du poisson ; qu'il résulterait de là une sorte de délibération, l'animal semblant se dire à lui-même, comme

(1) Thorndike, p. 66. « No cat can form an association leading to an act unless there is included in the association an impulse of its own wich leads to the act. »

Digitized by Google

l'homme : « Entrons !... Je vais entrer. » Mais c'est ce que la comparaison des deux séries d'expériences ne permet pas d'admettre. S'il s'agissait d'une association d'idées, pourquoi le chat introduit par l'ouverture supérieure ne formerait-il pas l'association aussi bien que son camarade introduit par la porte ? Au point de vue proprement intellectuel, les éléments en présence sont les mêmes et peuvent se lier dans les deux cas par des rapports de contiguïté. Si, en fait, l'association ne se produit pas, c'est que dans un cas se trouve présent un élément qui manque dans l'autre ; c'est que le sujet introduit par l'ouverture du fond n'a pas les mêmes sensations kinesthésiques que le sujet introduit par la porte ; il y a présent, dans ce dernier cas, un certain état d'innervation musculaire qui fait défaut dans le premier ; et cet élément est une condition nécessaire de la formation de l'association.

La seconde série d'expériences se faisait avec intervention de l'auteur. — Lorsqu'au bout de deux minutes un chien ou un chat placé dans une boîte nouvelle pour lui, n'avait pas réussi à sortir, l'auteur essayait de lui apprendre soit à tirer la corde, à soulever le loquet ; soit à pousser le verrou, en prenant la patte de l'animal et en lui faisant exécuter les mouvements nécessaires. Ces essais l'ont amené à constater que, quel que fût le mode de fermeture adopté, jamais un animal, qui spontanément n'avait réussi à sortir, ne l'a appris par cette contrainte pratiquée par l'observateur: Le chat n° 1, âgé de huit à dix mois, placé dans la boîte F s'ouvrant par une corde, ne réussit pas à sortir de lui-même au bout de 55 minutes ; l'auteur essaya de le guider, à 77 reprises différentes. L'animal fut une dernière fois laissé à lui-même dans la même boîte durant 120 minutes : il ne réussit pas encore à accomplir l'acte nécessaire.

L'intervention de l'observateur peut-elle altérer la formation de l'association lorsque cette formation est très probable ? — Pour répondre à cette question, plusieurs sujets furent placés dans la boîte C, qui s'ouvrait lorsqu'on tournait de l'intérieur un bouton. — L'observateur prenait la patte droite de l'animal, lui faisait tourner le bouton vers la droite, en appuyant sur la partie inférieure, de façon à l'amener à la position horizontale ; ce procédé fut uniforme pour tous les sujets. — Or, par la suite livré à lui-même, un des chats essayait d'ouvrir en grattant vigoureusement la partie supérieure du bouton ; un autre le poussait avec son nez ; un troisième se démena d'abord comme un furieux, puis le poussa également avec son museau, se mit ensuite à gratter avec sa patte et adopta finalement ce dernier procédé. — Des essais dans une autre boîte (B) avec d'autres chats amenèrent à de semblables conclusions. La formation de l'association n'était modifiée ni dans ses éléments ni au point de vue du temps employé par les sujets à la former. — L'association chez l'animal, dans son fond dernier, n'apparaît donc pas comme une association d'idées, mais comme l'association d'une représentation exprimant les conditions extérieures où l'animal se trouve placé, et d'un sentiment conscient d'effort musculaire.

Cette conclusion paraît devoir s'imposer, qu'il faut simplifier nos théories de la conscience animale. L'animal n'associe pas à proprement parler des images, des souvenirs, des idées, au sens où la psychologie prend ces divers termes. Si nous nous référons à l'analyse présentée plus haut du processus de l'association, il faudrait supprimer la représentation de l'acte de sortir conçue comme indépendante de cet acte et antérieure à lui (9°) ; — la représentation de l'acte de goûter la nourriture (10°) ; — la représentation de l'acte d'ouvrir la porte en tirant le verrou (3°) — et enfin la représentation 4°, que l'auteur désigne comme le fiat comparable à notre « Je vais le faire » ou, en d'autres termes, la décision réfléchie. Les éléments essentiels sont la représentation de l'intérieur de la boîte, le sentiment de malaise qui accompagne cette représentation, lesquels éléments amènent immédiatement les mouvements nécessaires et se lient aux sensations kinesthésiques que ces mouvements font naître chez l'animal.

Il ne faudrait pas d'ailleurs, après avoir trop accordé aux animaux, leur refuser trop : les animaux ont des représentations ; d'autres recherches tendent à l'établir. Les chats de M. Thorndike avaient fini par reconnaître en lui leur pourvoyeur habituel. Un chat affamé était placé dans une cage. L'observateur se tenait à huit pieds de la cage. Après un intervalle de deux minutes, il frappait des mains quatre fois et disait : « Je vais donner à manger à mes chats. » Dix secondes après, il prenait un morceau de poisson et l'approchait à dix pieds de la cage. La boîte était close sur le devant par un filet de basse-cour en fil de fer et la planche qui couvrait l'ouverture supérieure de la cage pouvait être repoussée aisément. Dans ces conditions, les éléments en présence étaient au nombre de trois : — d'abord le sujet voyait les mouvements de l'auteur et l'entendait donner le signal (A). — En second lieu, il le voyait prendre le poisson et se rapprocher de la cage (B). — Enfin, il accomplissait lui-même l'acte de grimper (C). — Or, en fait, les chats et les chiens expérimentés acquirent tous, après un certain nombre d'expériences, l'habitude de grimper toutes les fois que l'auteur approchait de la cage, sans que le second élément — la présence du poisson — fût donné. —

Digitized by Google

On pourrait sans doute admettre pour expliquer ce fait, que l'élément A est directement associé à l'acte final C, sans l'intermédiaire de B : cette liaison est possible; mais les choses ne se passent pas probablement ainsi. Sur ce point précis, il est difficile dès maintenant d'arriver à une certitude. Mais un fait conduit l'auteur à penser que la présence de l'élément B est la condition de la liaison; car dans tous les cas la réaction ne se produit que huit ou neuf secondes après le signal donné. — Or, de deux choses l'une : ou bien, la liaison entre A et B étant directe, B doit se produire immédiatement après que A a été donné. Ou bien — ce qui se présente en fait — la réaction n'est pas immédiate, et il faut supposer pour expliquer l'intervalle de temps qui sépare A de l'exécution de C la présence d'un élément intermédiaire qui est précisément l'élément B. Les animaux ont donc des représentations, mais rudimentaires, dont la liaison se produit à la vérité d'une façon lente et souvent imparfaite, mais des représentations qui peuvent être considérées comme la forme primitive et l'origine grossière de la vie mentale si compliquée que nous trouvons chez l'homme.

V

3° *Nature des associations formées.* — Nous connaissons les conditions et les éléments de l'association; mais cette étude ne nous donne guère que la matière de la vie de l'animal. Comment s'organisent dans la conscience les éléments psychologiques que nous venons d'analyser? Par quels rapports se lient-

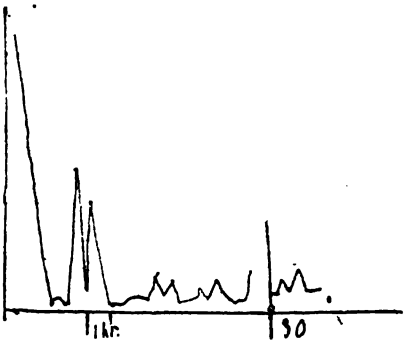
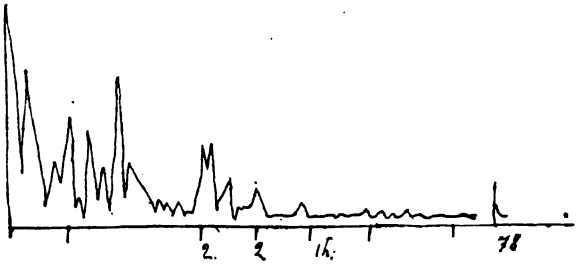


Fig. 92. — Chien n° 1. boite G. (Thorndike, page 34. fig. 12).

ils entre eux? Faut-il admettre l'intervention d'une forme quelconque de l'activité rationnelle? Ou sans se montrer si ambitieux à l'égard des animaux, pouvons-nous nous représenter la liaison des éléments de l'association sous la forme qu'elle prend le plus communément dans la conscience humaine : l'association par similarité? — A ces deux questions, les présentes recherches nous invitent à répondre d'une façon négative.

En premier lieu, l'animal ne dirige pas ses actes par un raisonnement; il n'est pas capable d'inférer, comme le supposent encore quelques psychologues, qu'un acte déterminé est susceptible de produire un résultat prévu et désiré par lui.

Les sujets étaient placés dans une boîte G, qui s'ouvrait lorsqu'on soulevait un loquet et que l'on poussait légèrement la porte. Cette dernière condition devait être rigoureusement remplie, sans quoi le poids même du loquet le faisait retomber à sa place primitive, et la porte se trouvait à nouveau fermée. Pour rendre l'expérience plus difficile, l'auteur appliquait extérieurement sur la porte une force de 1 k. 300 lorsqu'il s'agissait des chiens, et une force de 0 k. 300 quand le sujet était un chat.



I. — Chat n° 10 in boite C. (Thorndike, page 19.)

II. Chat n° 13 in A. (Thorndike, page 18.)

Fig. 93. — Courbes montrant la formation lente et les reprises du processus d'association.

Huit de ces derniers furent placés dans la boîte, un à un; six d'entre eux sortirent très promptement, soulevant à la fois le loquet et exerçant sur la porte la poussée nécessaire. Pour trois d'entre eux, l'association entre la vue de l'intérieur de la boîte et la série des mouvements à exécuter se forma si étroitement qu'à peine étaient-ils dans la boîte, on les voyait chercher à soulever le loquet. Les deux derniers, le n° 1 et le n° 6, furent moins heureux et échouèrent à plusieurs reprises, le n° 1 sept fois sur treize, et le n° 6 quatre fois sur quinze. Aucun des sujets n'avait antérieurement appris à connaître un mode de fermeture analogue à celui de la boîte G. Deux seulement savaient tirer sur un anneau ou tourner un bouton.

Les expériences eurent moins de succès avec les chiens. Les chiens 2 et 3, d'un naturel assez apathique, ne réussirent pas à soulever le loquet. Le n° 1, plus actif, réussit à accomplir à la fois les deux actes nécessaires. La courbe nous montre qu'une heure après la première expérience une nouvelle

Digitized by Google

tentative fut assez longue. Puis la courbe s'abaisse et reste constante; trente heures plus tard, l'expérience est reprise et l'on constate qu'à fort peu de chose près la courbe reste basse et constante.

De nouveaux essais furent faits dans une autre boîte, dont la porte s'ouvrait en tournant un bouton.

Six chats et deux chiens, y furent placés successivement; trois chats n'avaient jusqu'alors été enfermés dans aucune boîte. Tous ces animaux réussirent à sortir et formèrent l'association d'une manière définitive.

Recherches sur le raisonnement et inférences. Expériences avec les chats.

N° 1	N° 2
13 00 F.	17 50
9 30	3 30
1 40	9 00
0 50	2 10
15 00	1 45
6 00	1 55
	13 00
14 00	5 00
20 00	2 30
4 30	15 00
20 00	10 00 F.
20 00	5 00 F.
15 00	15 00 F.
60 00	10 00 F.
	10 00 F.

La lettre F désigne un échec. — Les lignes doubles indiquent un intervalle de 24 heures.

Comment devons-nous interpréter ces expériences? Il nous semble qu'elles montrent très clairement que tous ces animaux ne possèdent pas le pouvoir de faire des inférences. D'abord deux d'entre eux, les chats 1 et 6, ont échoué, apres de longs essais; s'ils avaient pu former le moindre raisonnement, on eût, à un moment, constaté quelque progrès.

Considérons d'autre part la conduite de ceux qui ont réussi : si l'on admet l'existence d'un jugement d'inférence — même sous une forme encore grossière, « sporadique » — l'intervention de ce jugement se manifestera par une descente rapide de la courbe du graphique, qui dorénavant ne se relèvera pas : une fois établie, en effet, l'inférence règle l'action de l'animal, et le temps nécessaire pour accomplir cette action devra rester constant. Or les faits ne justifient pas ces prévisions. Les courbes qui consignent les résultats des expériences indiquent très visiblement des reprises dans la formation de l'association (Cf. les courbes, page 19, Thorndike) (1); la liaison des termes — de la représentation initiale, du sentiment de malaise — des mouvements nécessaires pour s'échapper s'élabore graduellement. La descente de la courbe fût-elle rapide et définitive, qu'il serait inutile de faire appel au raisonnement d'inférence; nous serions simplement en présence d'une association parvenue du premier coup à la perfection. La même loi préside toujours à la formation de l'association : ce sont les tendances et les mouvements que le plaisir consacre, en quelque façon, parmi toutes les autres, qui finissent par prédominer. Il y a là « comme un sentier qui se trace dans le cerveau et s'aplanit peu à peu par l'usage; il n'y a rien là qui ressemble à la décision d'une conscience rationnelle ».

L'association par similarité est étroitement liée à la formation des concepts : le concept est la représentation d'une idée commune à un groupe d'objets; une qualité n'est pensée comme telle que lorsqu'elle se trouve présente sous une forme semblable dans chacun des objets; le concept est l'affirmation d'une qualité générale présente dans un certain nombre d'objets. Les récentes expériences ont permis de constater quelques faits qui, au premier abord, ne paraissent explicables que par la présence dans l'esprit des sujets d'un concept. Ainsi le chien n° 1 avait appris à sortir d'une boîte dont la porte était gouvernée par un anneau; on le plaçait dans une boîte analogue, mais dont l'anneau était placé un peu différemment à 18 pouces du sol au lieu de 1 pied. L'animal réussissait tout aussi bien à s'évader; si au début il mettait quelques secondes de plus, la courbe ne tardait pas à descendre rapidement de 7 minutes à 5 secondes; dans une troisième boîte, où la position de l'anneau était encore différente, il ne mettait plus que de 20 à 10 secondes.

Les chats 1 et 3 donnèrent des résultats aussi remarquables : on les enfermait successivement dans deux boîtes ouvrant comme précédemment; mais dans l'une l'anneau, en fil de fer, était recouvert de fil bleu; dans l'autre, le diamètre de l'anneau était triple, était couvert d'un caoutchouc blanc. Les deux animaux sortaient des deux boîtes avec une égale rapidité. Si l'on admet dans une certaine mesure l'existence de la raison chez les bêtes, on se croira autorisé à dire que de semblables faits ne s'expliquent que par l'association par similarité, par la conception d'une propriété générale, commune aux objets en question. Peut-être ne faut-il pas aller chercher si loin; une simple distinction suffit : il ne

(1) Thorndike, p. 45. « The gradual slope of the time-curve, then, shows the absence of reasoning. They represent the wearing smooth of a path in the brain, not the decisions of a rational consciousness. »

Digitized by Google

faut pas confondre, en effet, la perception de l'individualité et la conception de la similarité. L'oiseau aquatique, par exemple, sait qu'une rivière, un étang ou la mer sont choses différentes; mais l'expérience lui a enseigné ce que c'est que l'eau, et que ces trois choses, en définitive, sont de l'eau : il plonge indifféremment dans l'une et dans l'autre. De même lorsque le sujet, chien ou chat, se trouve en présence de deux anneaux différents, il perçoit pourtant leur ressemblance; un élément constant et identique est donné : c'est cet élément qui provoque la réaction. L'animal réagit non sous l'influence d'une idée, mais simplement à une représentation formée par un ensemble d'ailleurs vague et mal défini de sensations. L'élément essentiel qui caractérise cette situation est seul au premier plan dans la conscience du sujet; les éléments particuliers et secondaires sont négligés et, pour ainsi dire, hors du champ de la conscience. La réaction est une réponse à la représentation de l'élément principal. Il est inutile, par suite, d'admettre la présence d'une notion générale : il suffit de supposer l'absence de la notion de particulier, d'individuel. Ce que toujours l'animal perçoit et ce dont il a conscience, ce ne sont pas des idées; ce sont des mouvements appropriés à des circonstances ou à une circonstance définie; il a conscience des mouvements qu'il fait pour s'adapter lui-même à cette circonstance; il se sent les accomplir; il a conscience d'une kinesthésie générale de son corps, et c'est là exclusivement qu'il faut aller chercher l'explication de sa conduite.

VI

Après avoir ainsi déterminé les conditions et les éléments internes de l'association, il ne reste plus qu'à les examiner au point de vue de la *délicatesse*, de la *permanence* et du *nombre d'associations* qu'un seul sujet peut former.

La délicatesse des associations est fonction de la délicatesse des sensations perçues et de l'attention donnée à l'exécution d'un acte. Il ne s'agit pas ici des associations obtenues par le dresseur, mais simplement de celles qu'un animal peut former spontanément.

L'auteur enfermait le chat n° 10 dans une cage close sur le devant par un grillage en fil de fer; puis il prononçait, en se tenant à quelques pas, ces simples mots : « Je vais donner à manger à mes chats. » Le sujet apprit très vite à sauter dehors à ce signal; mais, à d'autres moments, l'auteur se mit à dire : « Je ne vais pas leur donner à manger. » Le but était de voir si en conservant la même intonation, autant que possible, le chat saurait distinguer entre deux excitations aussi différentes, et lier la première avec l'acte de manger, au lieu que dans le second cas, ne recevant pas de nourriture, il ne devait pas bouger. Ces deux liaisons différentes furent longues à se former; il ne fallut pas moins de 380 expériences pour que le sujet apprît à distinguer les deux signaux. Au contraire, pour former d'abord et simplement la première association, 40 à 60 essais avaient suffi. La longueur de la formation du second processus tend à montrer très nettement que l'animal ne pensait pas par idées ni par comparaison de ces idées entre elles.

La question du nombre des associations ne doit pas être confondue avec celle de la complexité de chacune d'elles. Au point de vue du nombre, des poussins — âgés de dix à vingt-cinq jours — pouvaient se reconnaître dans une sorte de labyrinthe qui ne réclamait pas moins de 23 associations distinctes pour qu'on en pût sortir. Quant à la complexité, les expériences furent faites avec trois boîtes, dont l'une ouvrait à l'aide d'un loquet, dont la seconde exigeait deux actes, et dont la troisième était la boîte K exigeant trois actes différents. Les résultats furent très irréguliers; aucun sujet ne se montra capable de former une association parfaite et le progrès fut toujours très lent. Peut-être, estime M. Thorndike, obtiendrait-on des résultats meilleurs, en obligeant, par exemple, le sujet enfermé dans la boîte K à accomplir les trois actes nécessaires d'une façon méthodique, de façon qu'il commençât et terminât toujours par les mêmes actes. En tout cas, la loi exprimée précédemment serait toujours valable : le plaisir qui suit le succès de la délivrance suffirait à faire une sélection dans l'ensemble des mouvements et à établir la liaison des seuls mouvements utiles avec la représentation de l'intérieur de la cage : un appel à l'association des idées serait inutile.

Comparé au nombre des associations que l'homme est susceptible d'acquérir, le nombre des associations est restreint chez l'animal; mais il est encore plus considérable que le vulgaire ne le suppose. Même pour les poussins précités, les 23 associations apprises ne semblaient pas une tâche dépassant leur faculté. Plusieurs autres poussins, âgés de trois jours, apprirent dans la même journée 10 associations simples, et le lendemain matin accomplirent spontanément les actes auxquels elles étaient relatives. L'auteur rappelle également le nom d'un cheval qui avait été dressé à reconnaître 115 signaux différents. Trois facteurs essentiels semblent seulement limiter le nombre des associations : d'abord la « capacité cérébrale » si l'on peut dire, de l'animal; en second lieu, le nombre des moyens dont nous disposons pour agir sur lui; enfin le temps qu'il emploie à acquérir chacune.

La durée ou la permanence des associations peut être considérable. D'abord tout l'ensemble des expé-

Digitized by Google

riences de l'auteur tend à le prouver, puisque entre deux expériences consécutives souvent des intervalles de quarante-huit heures étaient ménagés. Mais les faits suivants sont particulièrement convaincants. Les trois poulets qui avaient formé les 23 associations les conduisant hors du labyrinthe réussirent à en sortir encore dix jours après. Le chat n° 6 avait, après 100 expériences, réussi à sortir de la boîte fermée par un bouton : vingt jours après l'association subsistait encore. Un autre, le n° 2, avait appris à sortir d'une boîte dont l'ouverture était assez difficile, en 8 secondes ; quatorze jours après, il en sortait encore en 3, 9 et 8 secondes, en trois fois, sans aucun échec. L'association n'avait demandé pour se former, au début, que 36 essais. Le n° 10, qui avait appris à distinguer entre les formules : « Je vais donner à manger à mes chats » et « Je ne vais pas leur donner à manger », était encore capable de les distinguer au bout de quatre-vingts jours. L'auteur fit 50 essais en donnant la deuxième formule comme signal et, entremêlés à ceux-ci, 25 essais avec la première formule. Il est remarquable que constamment, sans un seul oubli, le sujet réagit aux 25 signaux de la première espèce. S'il y eut dans les 50 autres quelques erreurs, la proportion des cas heureux n'en reste pas moins surprenante.

En dernière analyse, ces phénomènes restent explicables sans faire appel à la mémoire entendue comme faculté intellectuelle. L'animal, replacé dans les circonstances où il s'est déjà trouvé précédemment, ne se reporte pas par un acte de réflexion, de la situation présente à la situation passée pour constater qu'elles sont toutes deux identiques. Mais il ressent simplement les mêmes impulsions à exécuter certains mouvements (*the impulse*) parce qu'entre ceux-ci et la situation donnée le plaisir a établi un lien étroit. Le nageur qui l'été venu se jette à l'eau ne réfléchit pas que l'été précédent, étant dans l'eau, il s'est mis à nager, et n'applique pas ensuite ce souvenir à la situation présente ; mais il nage parce que l'expérience lui a appris à exécuter ce genre de mouvements dès qu'il se trouve dans l'eau. La mémoire chez l'animal n'est que la permanence d'une association, et non la présence de l'idée d'une expérience passée. Cette dernière hypothèse serait d'ailleurs impuissante à expliquer les hésitations, les négligences qui se produisent parfois dans l'exécution de l'acte : une idée est, en effet, présente ou absente ; mais elle ne comporte pas le plus ou le moins. On conçoit, au contraire, fort bien que l'association ait des degrés de perfection, selon la force plus ou moins grande de la liaison entre les termes qui la constituent.

N. VASCHIDE et P. ROUSSEAU.

(*A suivre.*)

595,7

ZOOLOGIE

Les insectes comestibles.

« M. de Lalande — c'est le célèbre astronome — qui, pendant les dernières années de son séjour en France, venait souper tous les samedis chez moi et s'y rendait souvent dès la sortie de l'Académie, ne trouvait rien de plus à son gré, en attendant le service, que de manger des chenilles et des araignées lorsque c'en était la saison. Comme mon appartement donnait de plain-pied sur un assez beau jardin, il trouvait facilement de quoi satisfaire sa première faim ; mais comme Mme d'Isjonvalle aimait à bien faire les choses, elle en amassait pendant l'après-dîner un certain nombre et les lui faisait servir aussitôt après son arrivée. Comme je lui laissais toujours ma part de ce ragoût, je ne puis vous parler que par ouï-dire de la différence de saveur qu'il y a entre une araignée et une chenille. La première, dit notre astronome, a un goût du noisette, et la seconde un véritable goût de fruit à noyau. »

Cette anecdote, racontée par le naturaliste Quatremère d'Isjonvalle, a été si souvent rapportée par les ouvrages de vulgarisation que l'on pourrait croire que c'est le seul cas où l'on ait vu un homme « avoir le courage » de manger des insectes. Il n'en est rien : en Europe, — autrefois il est vrai — on en mangeait quelques espèces et, — actuellement — dans les pays chauds, le fait est des plus communs.

Il est bien certain cependant que l'idée de manger des insectes nous répugne franchement, sans que l'on puisse dire quelle est la véritable origine de ce dégoût. *A priori*, en effet, il devrait être moins désagréable de manger un insecte qui ne se nourrit que du suc des fleurs ou d'une tendre feuille de salade, que d'avaler des crabes, des crevettes et autres crustacés qui ne vivent que de charogne. Mais peut-être le sentiment de répulsion que nous éprouvons à ingérer des insectes provient-il de ce que ceux-ci nous sont familiers, vivent dans notre entourage, aussi bien à la ville qu'à la campagne : à moins d'y être forcé, nous ne mangeons ni chien, ni chat, ni rat, ni souris, — et nombre de personnes ne voudraient se nourrir de cheval, d'âne ou même de chèvre, en résumé pour la seule et unique raison que ce sont des bêtes familières, et je pense qu'il en est de même des insectes.

Les Romains, — dont les excentricités gastronomiques sont bien connues, — se délectaient de larves appelées *Cossus* qui, d'après Pline, étaient de gros vers blancs qui vivent dans l'intérieur des arbres ; on pouvait les manger tels quels au sortir du bois dont ils avaient fait leur nourriture, mais leur saveur était bien plus exquise lorsqu'on les engraissait avec de la farine. « Dans le Pont et dans la Phrygie, dit de son côté saint Jérôme, les pères de famille estiment comme un de leurs grands re-

Digitized by Google

venus certains vers à tête noirâtre, au corps replet, prenant naissance dans les bois cariés. Manger ces xylophages est chez ces peuples une aussi grande preuve de luxe que chez nous de servir le gariga, le bec-figue, le rouget ou le scare dont nous faisons nos délices... Mais engagez un Syrien, un Arabe, un Africain à avaler de ces sortes de vers, il les dédaignera comme si on lui présentait des mille-pieds ou des lézards. »

Quel était ce fameux *Cossus*? Les naturalistes n'ont pas encore réussi à se mettre d'accord sur ce point. Il semble bien cependant qu'il n'ait rien à voir avec la chenille à laquelle, depuis, Linné a donné le même nom. On a voulu y voir la larve de l'*Oryctes nasicornis* ou la larve du lucane cerf-volant, mais la chose n'est pas certaine. Certains auteurs décrivant le *Cossus* des Romains comme donnant naissance à un insecte « pourvu de cornes et faisant entendre un petit bruit strident », font penser qu'il s'agit plutôt de la larve d'un Longicorne, probablement du *Cerambyx heros*, — autrement dit du capricorne — peut-être du *Prionus*. On sait d'ailleurs que les Indiens mangent une espèce voisine, le *Cerambyx cervicornis*, qui vit dans le tendre bois des Fromagers. On mange aussi des larves de Longicornes en Australie, ainsi que l'a noté Carl Lumholtz dans son *Voyage chez les Cannibales*. « Mes noirs, dit-il, avaient recueilli dans les troncs d'un arbre tombé, une certaine quantité de larves de Coléoptères dont je me régalai en leur compagnie. Parmi ces espèces il en est de bonnes à manger. Chacune a son goût particulier. La meilleure, d'un blanc luisant et de la grosseur du doigt, habite les acacias; d'autres plus petites et d'un goût moins fin se trouvent généralement dans les fourrés. Bien que les nègres d'Australie ne mangent pas de chair crue, ils sont si friands des larves, que parfois il les avalent vivantes quand ils les retirent des vieux bois. De retour au camp, on fait frire, de la manière la plus simple, ces larves apportées dans des corbeilles. On les jette dans la braise; durcies en un clin d'œil, elles deviennent bien vite croquantes. Elles sont tellement grasses que leur chair grésille pendant la cuisson; après les avoir tournées et retournées à l'aide d'une brochette, on les retire de la cendre et l'opération est achevée. Leur goût rappelle un peu celui de l'œuf; mais, à mon avis, la larve de l'acacia, la meilleure de toutes, est préférable à une omelette de nos pays. Les indigènes dévorent l'insecte avec autant de plaisir que la larve, se bornant à le dépouiller de ses deux élytres avant de le rôtir; enfin ils mangent également des espèces communes de Longicornes. »

Si les Romains aimaient les *Cossus*, les Grecs avaient, par contre, une affection particulière pour les cigales. Mais, nous apprend Aristote, il fallait savoir les choisir; les jeunes étaient bien préférables aux adultes, non seulement par le goût, mais encore par leur mollesse. Les mâles ne valaient rien, mais les femelles, surtout lorsque leur abdomen était distendu par les œufs, étaient très recherchées. On aimait surtout les larves, les tettigomètres, *antequam rumpatur cortex*, c'est-à-dire avant qu'elles aient mué. « Ce détail de l'écorce non rompue, dit J.-H. Fabre, nous apprend en quel temps doit se faire la récolte de la délicieuse bouchée. Ce ne peut être en hiver, pendant les profondes fouilles culturales, car alors n'est nullement à craindre l'éclosion de la larve. On ne recommande pas une précaution tout à fait inutile. C'est donc en été, à l'époque de la sortie de la terre, lorsque les larves peuvent se rencontrer une par une, en cherchant bien, à la surface du sol. Voilà le vrai et l'unique moment de prendre garde à ce que l'écorce ne soit pas rompue. C'est le moment aussi de se hâter dans la récolte et dans les apprêts culinaires: en quelques minutes l'écorce éclatera.

« L'antique renommée culinaire, l'appétissante épithète *suavissima gustu* sont-elles méritées? L'occasion est excellente, profitons-en; remettons en honneur, s'il y a lieu, le mets vanté par Aristote. Rondelet, le savant ami de Rabelais, se fit gloire de retrouver le *garum*, la célèbre sauce faite avec des entrailles de poissons pourris. Ne serait-il pas méritoire de rendre les tettigomètres aux gourmets ? Une matinée du juillet, quand le soleil déjà brillant engage les larves de cigale à sortir de terre, toute la maisonnée se met en recherches, grands et petits. Nous sommes cinq à explorer l'enclos, les bords des allées surtout, points les plus riches. Pour éviter la rupture de l'écorce, à mesure qu'une larve est trouvée, je la plonge dans un verre d'eau. L'asphyxie arrêtera le travail de la transformation. Au bout de deux heures d'une perquisition attentive, qui nous fait à tous ruisseler le front de sueur, me voilà muni de quatre larves, pas plus. Elles sont mortes ou mourantes dans leur bain préservateur; mais qu'importe, destinées qu'elles sont à devenir friture! La préparation est des plus simples, afin d'altérer le moins possible cette saveur qu'on dit exquise : quelques gouttes d'huile, une pincée de sel, un peu d'oignon et voilà tout.

« La *Cuisinière bourgeoise* n'a pas de recette plus sommaire. Au dîner, entre tous les chasseurs, la friture se partage. A l'unanimité, c'est reconnu mangeable. *Il est* vrai que nous sommes gens de bon appétit et d'estomac sans préjugé aucun. Cela possède même un petit goût de crevette qui se retrouverait, plus accentué encore, dans une brochette de criquets. Mais c'est coriace en diable, pauvre de suc, un vrai morceau de parchemin à mâcher. Je ne recommanderai à personne le mets glorifié par Aristote. Certes le célèbre historien des animaux était en général magnifiquement renseigné. Son royal élève lui faisait parvenir de l'Inde, si mystérieuse alors, les curiosités les plus frappantes pour des yeux macédoniens; des caravanes lui amenaient l'éléphant, la panthère, le tigre, le rhinocéros, le paon, dont il donnait fidèle description. Mais, en Macédoine même, l'insecte ne lui était connu que par l'intermédiaire du paysan,

Digitized by Google

l'acharné remueur de glèbe, qui rencontrait la tettigomètre sous sa bèche et savait avant tous qu'il en sort une cigale. Dans son immense entreprise, Aristote faisait donc un peu ce que devait faire plus tard Pline, avec beaucoup plus de naïve crédulité. Il écoutait les bavardages de la campagne et les enregistrait comme documents véridiques. Partout le paysan est malin. Il se gausse volontiers des vétilles que nous appelons science; il rit de qui s'arrête devant une bestiole de rien; il s'esclaffe s'il nous voit ramasser un caillou, l'examiner, le mettre dans la poche. Le paysan grec excellait dans ce travers. Il dit au citadin : La tettigomètre est un mets des dieux, de saveur incomparable, *suavissima gustu.* Mais, en alléchant le naïf par une hyperbolique louange, il le mettait dans l'impossibilité de satisfaire sa convoitise, puisque, condition essentielle, il fallait récolter le délicieux morceau avant la rupture de la coque. Allez donc, en vue d'un plat suffisamment copieux, faire cueillette de quelques poignées de tettigomètres sortant de terre, lorsque mon escouade de cinq personnes, sur un terrain riche en cigales, a mis deux heures pour trouver quatre larves. Prenez bien garde surtout à ce que l'écorce ne soit pas rompue pendant vos recherches, qui dureront des jours et des jours, lorsque cette rupture se fait en quelques minutes. Aristote, m'est avis, n'a jamais goutté de friture de tettigomètres; ma cuisine en témoigne. Il répète de bonne foi quelque plaisanterie rurale. Son mets divin est une horreur. »

Remarquons cependant que, de nos jours encore, il y a des peuples amateurs de cigales. Dans la relation de son voyage en Indo-Chine, le regretté prince Henri d'Orléans raconte avoir vu, dans le Laos, sur les rives du Mékong, de jeunes femmes demi-nues se livrant à la chasse des cigales, qu'elles prennent à la glu et qu'elles vont vendre ensuite au marché ou les frire pour leur nourriture.

Les insectes dont je viens de parler n'ont qu'une importance gastronomique assez faible et semblent plutôt constituer des « friandises ». Il n'en est pas de même des termites et des criquets qui constituent dans certains pays de véritables aliments.

Les termites ou fourmis blanches vivent, on le sait en colonies immenses, représentant par suite une masse de nourriture considérable; dans l'Inde et en Amérique, aussi bien qu'en Afrique, les indigènes n'ont garde de les laisser perdre. En Afrique particulièrement, les Biherros les mangent crus en les prenant à pleine poignée dans les nids détruits au préalable de fond en comble. Sir Samuel White Baker nous apprend que c'est spécialement au commencement de la saison des pluies, moment où les termites vont quitter leurs nids, qu'on les chasse pour la table. Dans l'Afrique centrale, les termites, frits dans du beurre, sont considérés comme un mets très délicat, malgré sa légère saveur de plume brûlée. D'après Smeathmann, on recueille principalement l'insecte ailé et on en remplit un vase de fer que l'on met sur un feu doux; on ajoute continuellement à la masse jusqu'à ce que les insectes aient revêtu une couleur brunâtre : la cuisson est alors à point et les indigènes s'empressent de manger ces termites à la poignée et sans aucun assaisonnement. En Asie, les termites constituent un mets courant; à Java, on les vend sur le marché sous le nom de *Laron.* Les Indiens les pétrissent avec de la farine et en font une pâtisserie.

Les criquets, — souvent improprement appelés sauterelles — ne sont pas moins importants, surtout en raison de leurs bandes immenses qui envahissent l'Afrique et parfois le midi de la France. Voici ce que dit M. Daguin de la « cuisine » acridienne :

« En Palestine, on frit les sauterelles dans l'huile de sésame; c'est l'aliment des paysans de la Judée. Les habitants de l'Arabie Pétrée, après avoir séché les insectes au soleil, les mondent et conservent cette sorte de farine pour le besoin. Dans l'Abyssinie, on se borne à les torréfier légèrement sur un feu clair. Je ne sais plus où j'ai lu que certains peuples du centre de l'Afrique en font une soupe brune et grasse; mais à Kammbala, qui est dans cette région, on se contente de les faire sécher et on les mange telles quelles, au rapport de Verney-Lowe Cameron. »

Dans la région méditerranéenne, la préparation des sauterelles diffère beaucoup suivant les lieux. Ici, les Bédouins les font griller et souvent rejettent les intestins, les ailes et les pattes. Là, les Maures les pilent et les font cuire dans du lait. Là, des Arabes en écrasent avec du fromage de chameau ou avec des dattes, à moins qu'il ne s'agisse de sauterelles jaunes; celles-ci, étant de très bon goût, se mangent seules. Mais le mode de préparation que j'ai vu le plus souvent employé en Algérie, c'est celui dont nous nous servons pour les crevettes : on les fait bouillir dans de l'eau salée plus ou moins fortement. Au Maroc, suivant Edmundo de Amicis, ou les mange aussi bouillies, mais assaisonnées de sel, de poivre et de vinaigre.

Les sauterelles sont non moins estimées à Madagascar que sur le continent africain. Le Révérend Père Camboué, missionnaire dans cette île, consacre une de ses lettres à cet aliment. « On jette les *Valalas* — c'est le nom que les Malgaches donnent aux sauterelles — dans de vastes pots où ils sont soumis à une cuisson complète à l'étuvée, puis on les sèche sur des nattes, enfin on leur enlève les pattes et les ailes pour les conserver ou les vendre. Ainsi préparés, les Valalas se conservent longtemps. Les Malgaches les mangent frits dans la graisse et s'en servent pour assaisonner leur riz. Pour avoir en ce genre un plat parfait, il faut, après avoir enlevé les pattes et les ailes, les mettre tremper une demi-heure environ dans une eau saturée de sel. J'ai goûté de ce mets et je ne crois pas qu'il ait jamais un grand succès chez les peuples civilisés. Il me semble cependant que la poudre

Digitized by Google

ou fleur de Valala pourrait être employée comme condiment, en sauce par exemple. »

Le plat de sauterelles, cependant, a été moins défavorablement apprécié par d'autres Européens; il a même trouvé de vrais amateurs. Je lis en effet, dans le récit du *Voyage de Schang-Haï à Moscou* de M. de Bourboulon, que les sauterelles cuites à l'eau salée, servies dans les restaurants chinois de Péking à la fin du premier service, forment un mets qui n'est réellement pas mauvais.

Kunckel d'Herculaïs est encore plus affirmatif dans son édition de Brehm : « Un jour en Océanie, dit-il, nous fûmes obligés, mourant de faim, d'assaisonner notre riz de sauterelles grillées. Faut-il le dire? Nous nous en régalâmes presque, nous figurant de la crevette un peu trop cuite ». Ce jugement, Kunckel d'Herculaïs le réitère dans son rapport sur les invasions de sauterelles en Afrique. Après avoir noté que les indigènes du Sud Algérien ramassent et préparent des criquets, non seulement pour leur provision personnelle évaluée à une charge et demie par tente, mais pour en faire grand commerce sur les marchés, il ajoute que ces criquets constituent un mets très acceptable ayant le goût de crevette assez prononcé.

C'est aussi le goût ou la saveur des crevettes que trouve Edmundo de Amicis aux sauterelles bouillies et assaisonnées de sel, poivre et vinaigre ; il prétend même qu'on peut en manger quatre cents par jour. Qui dit crevette dit crustacé; on peut donc rapprocher des appréciations précédentes celle de Sham. Dans son *Voyage en Barbarie*, il a eu maintes fois l'occasion de déguster des sauterelles ou frites ou salées ; suivant lui, les unes et les autres ont un goût d'écrevisse. Tel n'est pas l'avis de Niebhur (*Voyage en Afrique occidentale*); il déclare que la saveur des sauterelles rôties ne peut être comparée qu'à celle des sardines fraîches.

A côté de ces insectes comestibles importants, il faut, en terminant, en citer un certain nombre non moins curieux.

Dans nos campagnes, les écoliers ne se font aucun scrupule de capturer des guêpes et d'autres hyménoptères, — voire même, les barbares! des abeilles, — de séparer la tête du reste du corps et de sucer l'estomac rempli de miel. Les Mexicains agissent presque à un certain point de même avec les curieuses fourmis à miel dont certains individus se dévouent à la communauté pour se transformer en réservoir à miel. Sous l'action de ce liquide sucré que leurs sœurs leur apportent, ils se transforment en d'énormes outres dont les parois sont distendues au point d'en devenir transparentes. Les Mexicains recherchent ces outres, — cachées dans des nids souterrains, — et les sucent avec délices.

Citons aussi le Ver palmiste qui, au Tonkin et en Annam, constitue un régal pour les indigènes. « Dans notre colonie, dit M. Paul d'Enjoy, se rencontre un dattier connu sous le nom de *caycha-là;* ce dattier donne des fruits fort estimés, mais ses produits sont ceux d'un végétal demeuré à l'état sauvage, car les Annamites ne se donnent point la peine de le cultiver. Or c'est dans le cœur du chou du cha-la que se loge le fameux ver palmiste ou *con-duoug*, si apprécié des gourmets de tout l'Extrême Orient. La chair de ce petit animal est blanche et délicate, et il ne faut pas s'en étonner, car les feuilles naissantes du cha-la sont une nourriture de choix ; il peut y puiser la sève capiteuse de l'arbre. Bien souvent les Orientaux, après avoir recueilli les vers entre les feuilles du chou, en font l'élevage ou plutôt en pratiquent l'engraissement pendant des mois, et ils leur donnent alors des mets absolument choisis : chair de pêches, jus de poires, de pommes, de kakys, de bananes, on prétend que les gourmets retrouvent tous ces parfums délicats dans la chair du ver, qui a naturellement une saveur de lait sucré. Le ver palmiste, dont le corps ressemble à un ballon annelé ayant les mouvements d'un accordéon, possède une petite tête carrée qu'on enlève au moment de la cuisson : celle-ci se fait sous forme de beignets ou de friture croustillante, et les Européens qui se sont hasardés à en manger avouent que ce n'est point mauvais du tout. C'est, du reste, un mets recherché et cher, car à la campagne même un ver se vend 25 centimes et le prix atteint 50 centimes sur les marchés des grandes villes. »

Ce ver dodu, qui est la larve d'une calandre, le *Curculio palmarum*, fait penser au ver à soie qui, comme lui, est blanc et « juteux » et que l'on mange en Chine, ainsi que sa chrysalide. On fait frire celle-ci au beurre ou à l'huile, puis on l'écrase avec une cuiller de bois. et on le bat avec des jaunes d'œufs. C'est une crème exquise que l'on ne trouve guère que dans les grands restaurants.

Citons encore la larve du hanneton, le ver blanc, — que plusieurs naturalistes conseillent de manger pour se venger de ses dégâts ; les moucherons dont les habitants des bords nord du lac Nyassa récoltent les nuées pour les faire bouillir et en confectionner de grosses galettes ; une sorte de cicindèle mangée à Mexico ; un papillon dont se délectent les indigènes de la Nouvelle-Galles du Sud ; les notonectes, insectes aquatiques, dont on fait une sorte de pain dans l'Amérique centrale; les insectes que l'on mange souvent sans s'en apercevoir dans le pain (calandre) ou le fromage (horreur !) et, enfin, — j'ai honte de le dire, les pous. Voici, en effet, ce que dans son *Voyage au travers du Groenland*, Nansen raconte sur les mœurs des Eskimos :

« Une occupation favorite des indigènes est de se livrer à une chasse acharnée dans leur longue chevelure. Dès que le gibier est capturé, il est mangé incontinent, Lorsqu'un insecte a été pris, raconte Holm, l'heureux chasseur le fait circuler devant toute l'assistance, on se le passe de main en main en témoignant bruyamment son impression. Après quoi on le rend au propriétaire

Digitized by Google

qui l'avale ensuite avec un air de satisfaction manifeste. A notre grand regret nous n'eûmes pas la chance d'assister à pareille fête. Les Eskimos, avant d'être en relation avec les Européens, ne connaissaient pas la puce. Nous avons enrichi, paraît-il, de cet insecte la faune du pays, et les indigènes de la côte occidentale donnent à cet aphaniptère le nom de « pou européen ». Les Eskimos font très bon ménage avec ces parasites; d'abord ces insectes leur donnent l'occasion de se distraire quand ils n'ont rien à faire ; en second lieu, ils sont pour eux une véritable friandise. Ils ont imaginé des engins spéciaux pour capturer ce gibier; les pièges consistent en brindilles de bois surmontées de touffes de poils de lièvre que l'on place dans le cou entre la peau et les vêtements. Les insectes se réfugient dans les touffes chaudes de poils et se font ainsi prendre le plus facilement du monde. »

J'aime mieux m'arrêter, de peur de vous dégoûter des autres insectes comestibles, dont certains sont véritablement appétissants.

HENRI COUPIN.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Expansion de la nationalité française, *Coup d'œil sur l'avenir*, par J. NOVICOW. — Un vol. in-16; Paris, Armand Colin, 1903. — Prix : 3 francs.

La natalité française est la plus faible de l'Europe. Dans ces dernières années, elle a été dépassée plusieurs fois par la mortalité. L'excédent annuel des naissances sur les décès est presque nul. La population de la France est stationnaire. Comme celle des autres pays augmente au contraire avec une assez grande rapidité, nous éprouvons quelques inquiétudes relativement aux destinées de notre pays. « Les faits se précipitent, disait ici même M. Ch. Richet l'année dernière (*Revue Scientifique* du 1er mars 1902, p. 259); les grands phénomènes sociologiques ont leurs fatalités inéluctables, si bien que, dans quelques années, la France aura disparu en tant que grande nation. Ce sera, parmi de puissants voisins, un petit peuple comme le Portugal ou le Danemark ».

M. Novicow ne partage pas ce pessimisme. Il établit d'abord que la question a été traitée trop exclusivement au point de vue démographique ; une nationalité grandit non seulement par les excédents des naissances sur les décès, mais encore par le jeu des phénomènes économiques, politiques et intellectuels. De plus la natalité, étant un phénomène social, est sujette à des variations.

Donc rien ne prouverait, en somme, que la natalité française restera toujours aussi faible que de notre temps. Mais, quand bien même il en serait ainsi, la natalité des Frances africaine et américaine portera le nombre des Français, à la fin du XXe siècle, à 100 millions d'hommes environ. En outre il serait probable que 200 millions d'hommes dans l'empire colonial de la France auront dans la même période adopté le français comme langue de culture intellectuelle. Enfin il serait presque certain que 4 millions d'Européens, appartenant à l'élite de la société, deviendront partiellement Français, parce qu'ils se serviront de la langue française pour leur besoins supranationaux.

Toutes ces probabilités, basées non sur des fictions, mais sur des faits positifs et réels (dans tous les cas aussi positifs et réels pour nous que pour les autres nations), ouvriraient sans doute d'immenses perspectives à la nationalité française et feraient reculer à une date bien vague le jour où la France ne sera plus qu'une petite nation de cinquième ordre. Car, en admettant même que les Français soient seulement 100 millions à la fin de ce siècle (grâce au Canada et à l'Algérie), 100 millions d'hommes, hautement civilisés, pourvus d'un outillage complet, exerceront toujours une action des plus importantes sur les destinées de l'humanité.

En résumé, l'étude des faits établirait que la crainte de voir la France disparaître en tant que grande nation est absolument imaginaire. Prévision assurément consolante, mais qui ne nous paraît pas démontrée.

Nineteenth Annual Report of the Bureau of American Ethnology, par J.-W. POWELL. — Deux vol. in-4° de 102 et de 1160 pages ensemble, avec 48 figures et 89 planches hors texte. Washington, publication du Gouvernement.

Les deux beaux volumes que nous avons sous les yeux constituent le Rapport du Bureau Ethnologique pour l'année 1897-98. Ils sont quelque peu en retard; mais ceci importe peu. Et, comme d'habitude, ce rapport est très fourni et témoigne d'une activité considérable. Le rapport administratif remplit 102 pages, dont près de moitié consacrées à une esquisse générale de l'esthétologie, de la science des activités ayant pour but le plaisir: et les 1160 pages qui restent sont remplies par un certain nombre de monographies de très inégale étendue. La plus importante est une étude de M. James Mooney sur les mythes des Indiens Chérokees : elle occupe tout un volume (549 pages). Plus de 200 pages sont consacrées à l'historique de cette tribu, qui compte encore quelque 36000 individus, à un historique qui couvre la période s'étendant entre 1550 environ, et 1900 : le reste du travail est consacré à la mythologie et au folk-lore de ces descendants d'une des principales races qu'a dépossédées l'immigrant. Les traditions et légendes des Chérokees sont groupées par M. James Mooney sous des rubriques distinctes : mythes cosmogoniques (origines du monde, du feu, des aliments, de la maladie, de la mort, du tabac, des astres, légende du déluge, etc.); mythes relatifs aux quadrupèdes ; mythes relatifs aux oiseaux, aux poissons, serpents, et insectes; contes merveilleux; traditions historiques; légendes et mythes divers. Pour finir, 75 pages de commentaires, notes, comparaisons, qui, certainement, ne sont pas la partie la moins intéressante de l'œuvre de M. J. Mooney. De lecture amusante sont les mythes relatifs aux animaux; les légendes qui s'y rapportent, les anecdotes qui se sont perpétuées, mettent en relief la malice, ou la bêtise, ou le courage, etc., des bêtes, ou expliquent telle ou telle particularité de leur structure.

Digitized by Google

Les travaux du genre de celui de M. Mooney veulent être encouragés par tous les ethnographes. Il importe que l'on recueille le plus vite possible toutes les traditions, toutes les légendes, toutes les croyances des aborigènes américains. Ils ne vivront pas longtemps: la source sera tarie si elle l'est déjà pour bon nombre de tribus; il est donc urgent de glaner pendant qu'il en est temps encore. Nous ne saurions trop demander à nos confrères transatlantiques de donner tous leurs soins à l'étude de ces restes de l'homme primitif américain, et de suivre la voie que leur ont tracée MM. Powell et Mc Gee.

Le second volume est occupé par huit mémoires dont voici les titres : Traditions relatives aux migrations des Indiens Tusayes, par J.-W. Fewkes; Localisation des clans Tusayes, par Cosmos Mendéléff; Tumulus de l'Honduras du Nord, par Thomas Gann; Calendrier des Mayas, par Cyrus Thomas; Nombres primitifs, par M. J, Mc Gee; Systèmes de numération au Mexique et dans le centre Amérique, par Cyrus Thomas; Cérémonies de la Flûte et du Serpent chez les Indiens Tusayes, par J. Walter Fewkes; Les ramasseurs de riz sauvage des lacs supérieurs par A.-E. Jenks. Ce dernier travail concerne les tribus qui vivent de la zizanie aquatique, c'est une étude économique en même temps qu'ethnographique. Les différents mémoires relatifs aux méthodes de numérations intéresseront les mathématiciens autant que les ethnographes; celui de M. Mc Gee intéressera les philosophes par surcroît, l'auteur ayant pris son sujet de haut, et à un point de vue général. Les deux premiers mémoires sur les migrations et les clans chez les Tusayes offrent beaucoup d'intérêt au point de vue sociologique, et presque au point de vue de l'histoire naturelle; il est intéressant de voir quels voyages faisait l'homme primitif, et pour quelles raisons, avant que les progrès de la civilisation, et l'accroissement des ressources lui eussent permis de vivre de façon sédentaire.

A vrai dire, chacun des mémoires que nous avons sous les yeux mériterait une étude spéciale et une analyse étendue. Mais l'espace nous faisant défaut pour un exposé aussi long, nous devrons nous contenter de signaler à l'attention des ethnographes la belle publication du Bureau de l'Ethnologie, en les engageant à consulter celle-ci. La table générale des matières, très copieuse, très détaillée, leur sera d'un grand secours. Impossible de ne pas accorder une mention spéciale au travail de M. Th. Gann sur les tumulus du Honduras. Ce pays est extraordinairement riche en documents archéologiques du plus haut intérêt, et infiniment curieux au point de vue de l'esthétique et de l'architecture: il faudrait en faire une étude approfondie. Cela regarde le Bureau de l'Ethnologie, certainement.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

8-15 Juin 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. E. Goursat* adresse une note **sur les intégrales de l'équation**

$$s = f(x, y, z, p, q).$$

— *M. A. Boulanger* envoie un travail **sur les équations différentielles du troisième ordre qui admettent un groupe continu de transformations.**

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. E. Vidal* appelle l'attention sur les résultats de ses **nouvelles expériences sur le tir des fusées paragrêle**, qui non seulement ont été couronnées d'un véritable succès mais qui, de plus, ont déterminé le plus souvent la disparition des décharges électriques aussitôt après l'éclatement des fusées, de telle sorte que celles-ci peuvent servir à la fois de paragrêle et de paratonnerre.

Dans le but de prévenir les accidents que les fusées pourraient causer en retombant au milieu d'exploitations agricoles très rapprochées les unes des autres, l'auteur a repris ses expériences sur des projectiles rendus indépendants et a obtenu les meilleurs résultats au *moyen* de pétards de son invention, lancés par un *mortier* spécial. Ces pétards éclatent, en général, à plus de 150 mètres au-dessus du sol, altitude qu'il estime parfaitement suffisante, puisqu'ils agissent à tout coup. Il est, par suite, inutile, dit-il, d'augmenter leur prix en cherchant à les faire éclater plus haut.

La fusée resterait donc l'arme des tireurs isolés, tandis que les pétards libres, c'est-à-dire débarrassés de tous les accessoires, seraient réservés pour les tirs collectifs.

MÉTÉOROLOGIE. — Après avoir indiqué, à diverses reprises, qu'on pouvait étudier les mouvements atmosphériques par la méthode cinématographique, après avoir donné quelques-uns des résultats qu'il avait réalisés, *M. P. Garrigou-Lagrange* présente aujourd'hui **les mouvemements barométriques réels obtenus par le procédé cinématographique**, sur une surface restreinte, à l'aide des cartes journalières et en interposant entre elles le nombre de situations intermédiaires suffisant: quatre ou huit par vingt-quatre heures. Ces cartes ainsi dressées à petite échelle, — double environ des vues *cinématographiques* ordinaires — vont, pour l'Europe, du 31 octobre 1902 à fin avril 1903.

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* adresse une note **sur la propagation des ondes dans un milieu parfaitement élastique affecté de déformations finies.**

— *M. L. Jacob* adresse une nouvelle note **sur le mouvement d'un solide dans un milieu gazeux.**

PHYSIQUE. — M. Lippmann présente un travail de *M. E. Rogovsky* **sur la conductibilité extérieure des fils d'argent plongés dans l'eau.**

On entend, dit l'auteur, par *conductibilité extérieure* d'un corps la quantité de chaleur passant à travers un centimètre carré de sa surface pendant une seconde, quand la différence entre la température de la surface de ce corps et celle du milieu ambiant est égale à 1° C. La détermination de cette conductibilité entre l'argent et l'eau est l'objet de l'étude qu'il communique, étude pour laquelle il a appliqué une méthode analogue à celle qui a été employée par MM. Rivière et Ayrton et Kilgour dans

Digitized by Google

leurs recherches sur le pouvoir émissif des fils dans l'air et dans les gaz.

ÉLECTRICITÉ. — *M. Jean Perrin* examine les conditions qui déterminent **le signe et la grandeur de l'osmose électrique et de l'électrisation par contact** et montre, entre autres faits, que cette osmose n'est intense que pour les liquides *ionisants*. Il ajoute qu'un autre résultat de ses recherches est relatif à l'extrême sensibilité de l'osmose électrique, et par suite de l'électrisation par contact, aux moindres traces de certains électrolytes et, conséquemment, de certains ions.

RADIOACTIVITÉ. — **Hypothèse sur la nature des corps radio-actifs.** — Nombre de faits conduisent à admettre, comme on le sait, que les atomes ne sont pas formés de matière continue, mais de particules de même nature ou de nature différente. L'existence de corps radioactifs confirme cette hypothèse, car on ne pourrait pas concevoir des atomes rigides donnant lieu aux phénomènes complexes de la radio-activité.

Cela étant, *M. Filippo Re* considère comme naturel de supposer que ces particules constitutives des atomes ont été auparavant libres, et qu'elles ont constitué une nébuleuse de ténuité extrême ; que, dans la suite, elles se sont réunies autour des centres de condensation, donnant naissance à des soleils infiniment petits qui, par un procédé de contraction ultérieur, ont pris des formes stables et définitives, lesquelles seraient les atomes des éléments que l'on connaît et qu'on pourrait comparer à de petits soleils éteints. Les soleils plus grands, qui ne sont pas éteints, constitueraient les atomes des corps radio-actifs.

Cette hypothèse, dont le degré de légitimité ne lui paraît pas moindre que celui qui concerne l'hypothèse de la formation des mondes, permet à l'auteur d'expliquer :

1° Pourquoi les corps radio-actifs possèdent un poids atomique très élevé ;

2° Pourquoi ils dégagent de l'énergie, qui serait due à la contraction de leurs atomes.

THERMOCHIMIE. — L'étude que *M. A. Bouzat* vient de faire **sur les courbes de dissociation** le conduit à énoncer la proposition suivante : Si l'on range dans le même groupe tous les systèmes univariants dans lesquels un corps solide se dissocie en un autre corps solide et en un corps gazeux, la variation d'entropie, qui résulte de la mise en liberté d'une molécule de gaz sous une pression déterminée, est la même pour tous les systèmes du groupe.

CHIMIE PHYSIQUE. — Après avoir rappelé que les forces électromotrices développées par les réactions comparées d'un acide sur une base, et du sel correspondant sur l'acide et sur la base qui concourent à le former, sont liées entre elles par une loi qu'il a établie à l'aide d'expériences multipliées exécutées sur dix acides et deux bases différentes, chaque élément de pile étant terminé par deux électrodes identiques (douze métaux différents ont été employés comme électrodes) ; après avoir rappelé aussi que, dès le début, cette loi lui paraissait représenter un cas particulier d'une relation semblable encore plus générale, applicable aux systèmes constitués par trois électrolytes distincts, tels que trois composés appartenant au type salin normal, et envisagés sous des concentrations chimiquement équivalentes, *M. Berthelot* décrit de nouvelles expériences. Celles-ci montrent dans quelles limites cette loi a pu être vérifiée : en opérant soit avec deux sels chimiquement neutres, soit avec un acide et un sel, une base et un sel, les acides et les bases appartenant aux groupes des acides forts et des bases fortes, ou des acides faibles et des bases faibles.

La communication de M. Berthelot a pour titre : **une nouvelle relation générale entre les forces électromotrices des dissolutions salines.**

CHIMIE APPLIQUÉE. — *MM. Armand Gautier* et *G. Halphen* présentent, **sur les modifications corrélatives de la formation de l'alcool dans les jus sucrés qui fermentent et sur la distinction des moûts alcoolisés ou mistelles et des vins de liqueur**, une note dont voici les conclusions :

1° Dès le début de la fermentation alcoolique l'azote ammoniacal disparaît presque complètement des liqueurs sucrées ; l'azote basique organique augmente ou reste à peu près constant ; l'azote albuminoïde ne subit pas variations sensibles ; l'azote total diminue.

2° L'acidité volatile augmente dès le début et progresse au cours de la fermentation. Cette acidité volatile, qui est toujours inférieure à $0^{gr},1$ (en $SO^4\ H^2$) par litre dans les jus de raisin (méthode du vide), lorsqu'elle vient à dépasser $0^{gr},15$, constitue, avec la disparition presque complète de l'azote ammoniacal, la meilleure caractéristique des liqueurs qui ont fermenté.

3° On trouve dans les jus de raisin une faible proportion de bases organiques, cycliques et non cycliques, qui augmentent à mesure que la fermentation se poursuit.

4° La glycérine existe à l'état de traces dans le jus de raisin ; dans les fermentations régulières elle augmente proportionnellement à l'alcool.

5° Les mélanges de moûts et de vin faits sont caractérisés par une proportion d'azote ammoniacal supérieure à 5 milligrammes par litre, par une acidité volatile dépassant $0^{gr},1$ et par l'égalité approximative de la glycose et de la lévulose.

6° Dans les vins de liqueur proprement dits, l'azote ammoniacal n'atteint pas $0^{gr},010$ par litre ; l'acidité volatile est supérieure à $0^{gr},1$; enfin il existe une inégalité accentuée entre les poids de glycose et de lévulose.

CHIMIE MINÉRALE. — **Action de l'arsenic sur le cuivre.** — *M. Albert Granger* a obtenu par voie détournée, c'est-à-dire par l'action soit du chlorure d'arsenic sur le cuivre, soit de l'arsenic sur le chlorure de cuivre, l'arséniure $Cu^3\ As^2$. La réaction avait lieu à une température peu différente de celle où ce corps prend naissance par une union directe. Mais l'action nocive et corrosive du chlorure d'arsenic rendant pénible ce mode de préparation, il a opéré dans la vapeur de soufre à 440°, et a réalisé un arséniure de même formule.

— Les études d'**analyse qualitative et quantitative des osmiures d'iridium** de *MM. Leidié* et *Quennessen*, entreprises sur des osmiures de provenances diverses, montrent que ces composés, parfaitement débarrassés de la mine de platine par des traitements appropriés, ne renferment que quatre métaux, savoir : iridium, osmium, ruthénium et fer. Dans le cas contraire, les métaux de la mine de platine seraient, une fois dissous, séparés par la méthode générale déjà donnée par l'un de ces deux chimistes.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une précédente note, *MM. Em. Bourquelot* et *H. Hérissey* avaient montré que, contrairement à ce qui se passe pour le *Phœnix canariensis*, une minime portion des mannanes de l'albumen du *Phytelephas macrocarpa* (corrozo) est directement hydrolysée par la séminase (malt de luzerne). Dans les expériences, dont ils font connaître aujourd'hui les résultats, dans

Digitized by Google

une nouvelle communication intitulée : **mécanisme de la saccharification des mannanes du corrozo par la séminase de la luzerne**, ils étudient comparativement l'action de la séminase sur le corrozo cru et sur le corrozo porté préalablement à 100°.

Les résultats obtenus montrent que le corrozo cru renferme une substance destructible par la chaleur, grâce à laquelle l'action de la séminase de la luzerne se trouve augmentée, puisque le corrozo traité par ce ferment fournit beaucoup plus de mannose lorsqu'il est cru que lorsqu'il a été porté à 100°.

CHIMIE ANIMALE. — Dans une note **sur la recherche de l'indoxyle dans certaines urines pathologiques**, *M. Julius Gnezda* s'exprime ainsi : lorsqu'on examine l'urine des pneumoniques, scarlatineux ou érysipélateux, qui contient beaucoup d'urobiline, on arrive dans la recherche de l'indican à un résultat négatif ; dans l'extrait chloroformique, à la place de la solution d'indigo cherchée, il se forme un précipité d'un gris d'ardoise. Si l'on traite alors la liqueur chloroformique (avec au moins une partie d'urine acidulée et oxydée) par de la lessive de potasse concentrée en excès, l'indigo apparaît sous sa forme régulière.

Après avoir fait cette remarque, avant d'admettre que la non-formation d'indigo dans ces urines est bien due à la présence de l'urobiline, l'auteur dit qu'il a préparé l'urobiline d'après la méthode de Bogomoloff.

Il cite ensuite le fait d'une malade atteinte de cholélithiase et d'ictère avec symptômes péritonitiques (on sait que dans la péritonite il y a beaucoup d'indoxyle dans l'urine), malade chez laquelle les chirurgiens, pour trancher la question de savoir si la péritonite existait ou non, durent s'adresser à la réaction de l'indican pour décider si l'on devait pratiquer la laparotomie. L'urobiline et la bilirubine (celle-ci empêche aussi la réaction) qui étaient dans l'urine rendirent négative la réaction de l'indican.

Il ajoute que dorénavant il faudra prendre soin d'additionner les urines contenant de l'urobiline ou de la bilirubine (bien que l'on fasse l'oxydation par les hypochlorites et le chlorure ferrique) d'une lessive de potasse concentrée en excès après qu'on aura procédé de la façon ordinaire. En terminant M. Gnezda fait encore d'autres recommandations pour la recherche de l'indoxyle.

ZOOLOGIE. — Il ressort des recherches de *MM. Fabre-Domergue* et *E. Biétrix*, **sur le mécanisme de l'émission des larves chez la femelle du homard européen**, que l'éclosion des œufs du homard européen n'est pas, comme on le pensait jusqu'à présent, absolument indépendante de l'intervention de leur mère ; elle n'a pas lieu non plus, d'une façon continue, à toutes les heures du jour et de la nuit, mais elle se trouve, au contraire, fixée entre 8 et 9 heures du soir. La première mue qui suit l'éclosion s'effectue dans les heures qui précèdent l'émission et c'est sans doute le mouvement des larves sous l'abdomen de leur mère, ajoutent ces deux naturalistes, qui détermine chez celle-ci les signes d'agitation et d'inquiétude qu'elle présente alors.

ANTHROPOLOGIE. — Aux quelques indications anthropométriques et aux quelques renseignements descriptifs qu'on possédait **sur les modifications causées chez l'homme par la castration**, la note de *M. Eugène Pittard* vient ajouter une contribution importante pour la connaissance de ces modifications.

En effet, basée sur l'examen de trente hommes appartenant à la secte des Skoptzy, elle montre que :

1° La castration diminue, retarde ou restreint la croissance absolue et relative du buste, de la tête, du crâne dans ses trois dimensions principales, du front, de la face, latéralement et en hauteur ;

2° La castration augmente ou accélère la croissance absolue et relative de la taille en totalité, celle du membre inférieur, du membre supérieur, probablement de l'oreille.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — En 1901, *M. G. André* a adressé deux notes relatives à ses recherches sur les débuts de la germination ; il présente aujourd'hui, sous le *titre de* : **nutrition des plantes privées de leurs cotylédons**, un nouveau travail ayant pour but de compléter cette étude, en examinant ce qui se passe lorsque, après avoir semé dans un bon sol des graines un peu volumineuses (haricot d'Espagne), on dépouille, le plus tôt possible, la plantule de ses cotylédons. Cette ablation, d'une exécution facile, a été pratiquée, dans le cas cité par l'auteur, douze jours après le semis. On a comparé l'évolution des plantes ainsi mutilées avec celle de sujets normaux végétant sur une parcelle de terre voisine.

MINÉRALOGIE. — **Le minerai de fer de Troïtsk (Oural du Nord.** — On sait qu'à Troïtsk, sur la rive gauche de la Kosva, la carte géologique russe (feuille Perm) indique un affleurement important du granit-porphyre dans le dévonien inférieur. Ce granit porphyre avait été regardé jusqu'ici comme intrusif dans ces formations, car, dans certains endroits, il y développe en apparence un métamorphisme intense, auquel paraît être liée la présence de minerai de fer.

En effet, sur le flanc oriental de la montagne de Troïtsk, comme aussi non loin de l'embouchure de la petite rivière Ariekowka, le granit-porphyre touche directement des hornfels, complètement imprégnés par la roche éruptive au contact immédiat qui, à quelques mètres au delà, passent à des cornéennes micacées, entièrement cristallisées, et considérées jusqu'à présent comme un produit de la métamorphose des schistes noirs du dévonien avoisinant.

Ces derniers sont, en effet, concordants avec les cornéennes, mais le passage des uns aux autres est toujours brusque. Sur d'autres points, où le contact du granit avec le dévonien est visible, les choses se passent tout différemment, et l'on ne voit pas trace d'un métamorphisme quelconque.

Or les recherches minutieuses que *MM. L. Duparc* et *L. Mrazec* ont poursuivies sur le granit-porphyre et ses contacts leur ont permis d'établir que, contrairement à ce qu'on pensait, les cornéennes micacées ne représentent pas les assises métamorphosées du dévonien, mais elles sont beaucoup plus anciennes, car le granit-porphyre de Troïtsk était déjà émergé à l'époque du dépôt des formations du dévonien inférieur dans les conglomérats desquelles il se trouve en galets. Il en résulte que, partout où les cornéennes micacées manquent au contact, ce dernier est purement mécanique ; et que la concordance observée entre les cornéennes et les schistes noirs du dévonien est toujours d'origine dynamique, ce qui explique le passage brusque des unes aux autres qui a été observé.

MM. Duparc et Mrazec ajoutent que, à l'intérieur même de l'affleurement du granit-porphyre, on trouve quelques enclaves de cornéennes très fortement minéralisées, qui présentent un intérêt tout particulier.

Digitized by Google

AÉRONAUTIQUE. — *M. de Fonvielle* rend compte de l'expérience intéressante qui a eu lieu récemment à la Société de navigation aérienne de Berlin sur la combustion des ballons lors de l'atterrissage, à propos de sa communication du 11 mai dernier, relative à la catastrophe du Ponnewitz.

ÉLECTION. — L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de physique, en remplacement de *M. Amagat*, élu membre titulaire.

Les candidats sont classés, au nombre de trois, dans l'ordre suivant : en première ligne : *M. Lorentz* (de Leyde) ; en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique : *M. Guillaume* (Bureau international de Breteuil), *M. Righi* (de Bologne).

Au premier tour de scrutin le nombre des votants étant 41, majorité 22, M. Lorentz est élu par 33 suffrages ; M. Guillaume obtient 3 voix.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

A propos des corps radioactifs. — *Contemporary Review* publie un article de *M. Frederick Loddy*, de l'Université Mac-Gill, Montréal, dans lequel il expose une nouvelle théorie de la radioactivité. M. Loddy pense que le thorium X radioactif, contenu dans le thorium ordinaire et qui peut en être séparé en précipitant le thorium inactif par l'ammoniaque, est un premier produit de décomposition des atomes instables de thorium ; que les émanations radioactives transmises par le thorium X aux gaz neutres, tels que l'hydrogène et l'azote, et condensées par un abaissement de température à — 130° C., représentent un point plus avancé de la réduction atomique ; en dernier lieu, il émet l'hypothèse que l'hélium, élément invariable des métaux radioactifs, est peut-être le dernier produit, et le seul stable, des atomes du thorium. D'après cette théorie, qu'auront peine à accepter les chimistes, habitués à croire en la conservation de la matière, et en l'immutabilité de ses éléments, l'énergie du radium proviendrait de la déflagration d'une proportion impondérable de ses atomes qui seraient presque explosifs.

La position du radium dans la nature. — *M. William Ackroyol* étudie dans *Nineteenth Century* le « radium et sa position dans la nature ». Il attire l'attention sur ce fait que de tous les métaux le radium a non seulement le poids atomique le plus fort, mais que selon toute probabilité conformément à une loi bien connue, c'est aussi le plus rare des éléments connus. M. Ackroyol fait allusion aux nombreux points de ressemblance qui existent entre les rayons Becquerel et les rayons X, et il est d'avis que la production des premiers est analogue à la phosphorescence du sulfure de calcium après exposition à la lumière solaire. L'auteur pense cependant qu'il est possible que la source d'énergie des corps radioactifs provienne d'un « bombardement » atomique, hypothèse tirée d'un phénomène observé par *MM. Graham Bell* et *Sumner Tainter*, dans lequel on fait émettre aux corps solides, liquides ou gazeux un son musical, au moyen d'un rayon de lumière intermittent produisant 500 ou 600 pulsations par seconde.

Influence de la chaleur sur le poids des métaux. — Dans *Sitzungsberichte der Berliner Akademie*, *MM. Holborn* et *Austin* décrivent quelques expériences intéressantes sur la perte de poids subie par quelques métaux lorsqu'on les porte à la température de 1 000° à 1 500° C., au moyen d'un courant électrique. Le platine, le rhodium et l'iridium ne perdent de leur poids que lorsqu'ils sont placés dans une atmosphère contenant de l'oxygène, par suite, très probablement, de modifications chimiques. Pour le palladium, le phénomène dépend non de la nature du gaz environnant, mais surtout de la pression à laquelle le métal est soumis, la perte de poids augmentant à mesure que diminue la pression du gaz, — fait qui confirme l'hypothèse attribuant cette perte de poids à la sublimation.

CHIMIE

Préparation de l'adrénaline. — L'adrénaline, principe actif extrait des capsules surrénales, peut se préparer en simple solution, par macération dans l'eau chaude des capsules broyées. On obtient ainsi un liquide doué de propriétés vaso-constrictives énergiques, déterminant sur la peau l'apparition d'une tache blanche, persistant pendant un certain temps, consécutive à l'ischémie des tissus sous-jacents. *M. Takamine* (*Journ. of Phys.*, t. XXVII, p. 29) a cherché à isoler l'adrénaline elle-même. Pour cela, il broie les capsules surrénales de bœuf ou de mouton, et il traite la pulpe ainsi obtenue par de l'eau acidulée soit par l'acide acétique, soit par l'acide chlorhydrique à une température inférieure à 100° ; les liquides concentrés sont précipités par l'alcool, filtrés et débarrassés ainsi de la plus grande partie des matières albuminoïdes ; le liquide filtré est évaporé dans le vide, précipité par l'ammoniaque ou la soude, l'adrénaline cristallise en quelques heures. Le dépôt redissous dans un acide est purifié par une nouvelle précipitation par l'ammoniaque ou la soude. C'est un produit blanc d'une saveur amère, bien cristallisé, salifiable, à réaction légèrement alcaline, bien que ne possédant pas les propriétés des alcaloïdes. La formule est approximativement $C^{10}H^{15}AzO^{3}$; en solution aqueuse, il se colore en rouge par l'iode, en vert par le perchlorure de fer ; il possède des propriétés réductrices énergiques. Son action physiologique se produit à doses extrêmement faibles. A la dose de 1/1000 de milligramme par kilogramme il fait augmenter la pression artérielle de 3 centimètres. C'est le vaso-constricteur le plus actif que l'on connaisse.

Les métaux colloïdaux. — Nous avons déjà parlé dans une précédente note des propriétés des métaux à l'état colloïdal. *C. Paal* (*Deutsch. Chem. Gesells.*, XXXV, p. 2206 à 2244) a étudié les propriétés de l'or et de l'argent colloïdaux et des formes analogues que présentent les oxydes d'argent et de mercure. Les sels d'argent des acides protalbinique et lysalbinique que l'on obtient par l'action de la potasse caustique sur le blanc d'œuf sont des corps solubles dans un liquide alcalin, mais dans lesquels le métal est dissimulé et n'est plus révélé par les réactifs habituels. Il y a dans ces conditions une certaine quantité d'oxyde d'argent qui se trouve à l'état colloïdal. On peut augmenter la proportion de métal que renferme sous cette forme la solution en y ajoutant alter-

Digitized by Google

nativement du nitrate d'argent et un alcali redissolvant le précipité formé. Par dialyse on sépare le nitrate alcalin et l'alcali. Le produit qui reste renferme une substance solide dans laquelle la proportion d'argent atteint 70 p. 100.

On obtient dans les mêmes conditions, avec les sels correspondants, des produits renfermant une grande proportion de cuivre, de fer et de mercure.

C'est ainsi que l'oxyde de mercure colloïdal préparé de la même façon donne par évaporation dans le vide à l'obscurité des lamelles brunes, transparentes, solubles dans l'eau, renfermant 43 p. 100 de mercure.

Les solutions alcalines fraîches des albuminates d'argent traitées par l'ammoniaque agissent différemment suivant leur ancienneté; mais toutes, quel que soit leur âge, donnent dans ces conditions de l'argent colloïdal surtout lorsque l'on élève la température en portant le produit au bain-marie. Les extraits obtenus dans ces conditions sont solubles dans l'eau et renferment jusqu'à 90 p. 100 d'argent métallique.

Les sels d'or, le chlorure en particulier, donnent aussi naissance à de l'or colloïdal quand on traite ce sel par un albuminate alcalin en présence dès le début d'un excès d'alcali. Les solutions ainsi préparées sont pourpres; elles précipitent par un acide et le précipité soluble dans les alcalis renferme jusqu'à 90 p. 100. L'or colloïde présente à certain point de vue bien des analogies avec le pourpre de Cassius.

ASTRONOMIE

La température du soleil. —En 1894, *MM. W.-E. Wilson* et *Gray* avaient mesuré la température du soleil : ils faisaient tomber dans l'une des ouvertures d'un radiomètre différentiel de Boys un faisceau de rayons solaires réfléchis par un héliostat, tandis que l'autre ouverture recevait le rayonnement d'une lame de platine incandescente dont la température était connue. Une série d'observations concordantes avait donné 6 200° C pour la température effective du soleil.

Depuis cette époque M. Wilson n'a cessé d'apporter de nouveaux perfectionnements à cette méthode. Il a protégé la lame de platine incandescente contre les courants d'air en la recouvrant d'une enveloppe en cuivre doré remplie d'eau, puis il l'a remplacée par un tube de porcelaine, et enfin par un tube de fer chauffé dans un fourneau à gaz.

La température de ce radiateur était contrôlée par un appareil électrique de Callendar.

Le rayonnement vers le radiomicromètre était réglé par un écran d'ouverture connue.

Le tube était porté à la plus haute température possible, et lorsque cette température était constante, on ajustait le micromètre de manière que la radiation du tube fût équilibrée par celle du soleil. De plus, les défauts de réglage étaient éliminés en faisant tomber les deux radiations alternativement sur les deux ouvertures.

D'après les *Proceedings of the Royal Society of London*, les moyennes des chiffres obtenus varient entre 5 768° et 5 779° C. absolus quand on adopte le coefficient d'absorption atmosphérique 0,29 de Rosetti, et 6 085° absolus quand on prend, comme Langley, 0,41.

Si l'on tient compte de l'absorption exercée pas l'atmosphère solaire, en se basant sur les résultats des expériences de *Wilson* et *Rambaut*, on trouve que cette température réelle est 6 863° C. absolus, ou 6 590° C.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Les refroidissements périodiques du mois de juin. — Depuis une vingtaine d'années, les refroidissements périodiques de juin se sont nettement accentués. Des études, dues à *M. Lancaster* et à *M. Luizet*, ont mis ce phénomène en évidence.

La question vient d'être reprise par *M. W. Marten*, de l'Institut météorologique de Berlin, dans une étude, faite avec beaucoup de soin, et qui traite surtout du refroidissement qu'on observe périodiquement du 10 au 19 juin sur une certaine partie de l'Europe centrale. *Elle complète* sur ce point les travaux de *MM. Hellmannn* et *Krankenhaegen*, et ceux plus récents de MM. Lancaster et Luizet. Les principales conclusions qui s'en dégagent sont les suivantes :

Le refroidissement de la deuxième décade de juin constitue un phénomène périodique et caractéristique pour une zone limitée à l'ouest par la mer du Nord, d'où elle s'étend vers le sud-est à travers toute l'Europe centrale, en s'élargissant graduellement. Sa limite passe à l'ouest par l'Angleterre et la France, à l'est par le nord-est de la Scandinavie, l'ouest de la Russie et la mer Noire.

La chute thermique débute ordinairement *dans le* nord-ouest de cette région, d'où elle se déplace vers *le* sud-est en subissant parfois des retards temporaires, et en augmentant d'intensité. Elle est provoquée par l'afflux de masses d'air froid originaires des contrées septentrionales et est liée à la présence d'une situation typique, caractérisée par l'existence d'une dépression sur la Russie, régime auquel fait suite un anticyclone couvrant l'ouest de l'Europe. Les contrées où le refroidissement en question se produit sont alors traversées par des vents d'entre N. et NW., en raison de leur position dans la partie dorsale du cyclone.

BIOLOGIE

Signification physiologique de la nicotine. — La plante du tabac contient de la nicotine comme chacun sait. Mais pourquoi? Que signifie la présence de cet alcaloïde? C'est ce que s'est demandé *M. G. Albo*, du Jardin botanique de Palerme. M. G. Albo s'est déjà posé une question analogue en se demandant à quoi rime la présence de la colchicine chez les différentes espèces de colchicum : et il est arrivé à conclure que la Colchicine n'est nullement une matière de rebut, un déchet, une matière de désassimilation, mais bien une substance azotée qui a, comme les autres substances alimentaires de réserve, un rôle à jouer dans les phénomènes de nutrition et de formation de la plante. Sa conclusion est la même en ce qui concerne la nicotine du tabac. Cet alcaloïde, lui aussi, serait un aliment; la nicotine servirait, directement ou indirectement, à la nutrition de la plante, au lieu d'en être un résidu, un déchet. On ne trouve pas de nicotine dans les graines de tabac. Mais on y rencontre une substance soluble dans l'alcool, qui donne avec l'acide sulfurique, le vanadate d'ammoniaque, et d'autres substances, des réactions semblables à celles de la solanine. Or on sait, par une observation déjà ancienne de *Kletznisky*, que l'on obtient de la nicotine en réduisant la solanine au moyen de l'amalgame de sodium. Cette solanine de la graine disparaît pendant la germination, et est employée à la nutrition des bourgeons; elle a tota-

Digitized by Google

lement disparu chez les plantes développées; on n'en trouve plus du tout. Par contre, on y trouve de la nicotine. La quantité totale de celle-ci varie selon les conditions où se trouve la plante, selon le traitement qu'on lui fait subir. Si, par exemple, on coupe les sommités d'un pied de tabac pour empêcher la floraison de se produire, on constate que la proportion de nicotine s'accroît considérablement. Elle devient presque le triple de ce qu'elle est dans les conditions naturelles, pendant la floraison. Ceci tient, d'après l'expérimentateur italien, à ce que, normalement, il se fait de la plante vers les graines une migration de nicotine, laquelle, dans ces dernières, se transforme en une autre substance plus élaborée peut-être, et plus efficace comme substance de réserve: ou la solanine, ou la substance voisine, que M. Albo découvre dans les graines. Dès lors on comprend très bien l'influence exercée par la destruction des parties florales; la nicotine qui aurait été accumulée, transformée, dans les graines, est obligée de rester dans la plante, et elle y devient plus abondante parce que la production restant constante, aucun débouché, aucune issue, ne sont offerts à ce produit.

La durée de la vie des graines enterrées. — *M. J.-W.-T. Duvel*, du laboratoire des graines, au ministre de l'agriculture des États-Unis, fait connaître dans *Science* le dispositif d'une expérience qui vient d'être mise en train pour répondre à la question souvent discutée de la durée pendant laquelle les graines enfouies dans le sol peuvent conserver leur vitalité. Cent douze collections de graines, représentant 109 espèces, 84 genres et 34 familles, appartenant pour une forte part aux espèces cultivées, et indigènes, les plus usuelles des États-Unis, ont été préparés: de chaque graine 200 échantillons ont été pris, le plus souvent, le tout étant de la récolte 1902. On a compté les graines, puis on les a mélangées avec de la terre argileuse sèche, et placées dans des pots à fleurs. Ces pots ont été mis en terre, en décembre, dans le sol de la ferme d'Arlington, à trois profondeurs différentes: 20 centimètres, 50 centimètres et un mètre. Trente-deux collections complètes, remplissant 3584 pots, ont été enfouies. Ces collections seront retirées du sol les unes après les autres, au bout de un, deux, trois, cinq, sept, dix, quinze, vingt, vingt-cinq, trente, quarante et cinquante ans. Et aussitôt retirées, les graines seront examinées; on verra si elles sont restées vivantes.

L'expérience sera fort instructive, et permettra de formuler des conclusions plus précises que tous les faits d'observation, assez douteux d'ailleurs, qui ont été si souvent cités.

SCIENCES MÉDICALES

La cryoscopie du lait. — Dès l'apparition de la méthode cryoscopique, *M. Winter* avait préconisé ce moyen pour reconnaître les falsifications du liquide consommé sous le nom de lait. *M. Parmentier* vient de reprendre cette question, et il affirme que cette recherche, associée au dosage du beurre, constitue le moyen le meilleur de découvrir les fraudes dont le lait est l'objet.

Lorsque le point de congélation d'un lait est supérieur à — 0°,55, on peut affirmer avec une certitude absolue que ce lait a été mouillé; lorsqu'il est inférieur à ce chiffre, on peut également certifier qu'il a été adultéré par l'addition d'une substance quelconque, le plus souvent d'un sel alcalin. Toutefois si le point de congélation du lait normal est généralement de — 0°,55, il faut savoir que parfois il s'abaisse jusqu'à — 0°,54 ou s'élève jusqu'à — 0°,57.

M. Parmentier, à l'appui de son opinion, rapporte l'observation de deux enfants bien portants chez lesquels l'apparition d'une diarrhée incoercible coïncida avec l'usage d'un lait dont le point cryoscopique était de — 0°,64. Il suffit alors de supprimer ce lait pour faire disparaître les accidents.

Les vaccinations antirabiques à l'Institut Pasteur. — Pendant l'année 1902, 1106 personnes ont subi le traitement antirabique à l'Institut Pasteur: 3 sont mortes de la rage; chez une d'entre elles, la rage s'est déclarée avant la fin du traitement; cette personne ne doit donc pas être comptée parmi les personnes traitées.

La statistique s'établit donc ainsi:

Personnes traitées	1105
Morts	2
Mortalité p. 100	0,18

Dans le tableau suivant, ces chiffres sont rapprochés de ceux fournis par les statistiques des années précédentes:

Années.	Personnes traitées.	Morts.	Mortalité p. 100
1886	2671	25	0,94
1887	1770	14	0,79
1888	1622	9	0,55
1889	1830	7	0,38
1890	1540	5	0,32
1891	1559	4	0,25
1892	1790	4	0,22
1893	1648	6	0,36
1894	1387	7	0,50
1895	1520	5	0,33
1896	1308	4	0,30
1897	1521	6	0,39
1898	1465	3	0,20
1899	1614	4	0,25
1900	1420	4	0,35
1901	1321	5	0,38
1902	1105	2	0,18

Les départements de la Seine et de Seine-et-Oise réunis ont fourni 469 mordus, soit près de la moitié du total. Cette proportion élevée montre que les Parisiens ne tiennent pas à voir disparaître la rage de leur bonne ville; car si l'opinion se prononçait vigoureusement contre la liberté des chiens et le droit à la morsure, la Préfecture de police serait bien forcée de suivre ce mouvement. Mais, comme nous l'avons dit souvent ici, une population paie à la rage le tribut qu'elle tolère.

Sérothérapie de la malaria. — *M. Kuhn*, médecin des troupes coloniales allemandes, dit avoir préparé, dans le Sud-Ouest africain, en faisant piquer des chevaux et des mulets par des moustiques paludifères, un sérum actif contre l'infection malarique chez l'homme.

Une seule injection suffirait parfois pour faire disparaître les accès fébriles.

Causes de la Maladie du saumon. — D'après *Nature*, la maladie du saumon attribuée par *Huxley* à l'espèce de champignon *Saprolegnia ferax*, serait due à un bacille spécial, le *Bacillus salmonis pestis*, qui pénétrerait dans l'organisme du poisson par les ulcérations de la peau. Tel est du moins le résultat de recherches récentes faites par *M. Hume Patterson*. Cet auteur a remarqué que le bacille reste vivant dans le corps des poissons morts,

Digitized by Google

qui deviennent ainsi des foyers d'infection, qu'il importe de retirer de l'eau et de brûler aussitôt.

La prédisposition au cancer. — D'après des statistiques publiées par le *British Medical Journal*, il semblerait que le cancer frappe surtout les races scandinave et germanique, qu'il sévit surtout dans les pays où la bière est la boisson ordinaire, et qu'il tend à causer une mortalité excessive dans les pays humides et boisés.

BOTANIQUE

Études sur la nutation. — Pendant longtemps, il a été admis que le tournesol tourne avec le soleil, tenant sa tête orientée vers cet astre. Pendant longtemps aussi, on a cru que c'était là une tradition sans bases sérieuses. De récentes recherches, toutefois, dues à *Schaffner* et datant de 1898 et de 1900, ont démontré de façon incontestable l'existence de cette nutation. Elle se présente aussi chez d'autres plantes, d'après *M. F.-L. Stevens* qui publie sur cette question une note intéressante dans *Botanical Gazette* pour mai. Elle existe notamment chez une plante bien connue, *Bidens frondosa*, et à un degré très marqué. Le matin, le sommet de la plante est incliné vers l'est ; l'après-midi, c'est vers l'ouest qu'il se dirige. La tendance est à peu près universelle : en considérant une touffe abondante de *Bidens* — qui se rencontre souvent en colonies serrées — on constate que la nutation se présente chez 95 ou 98 p. 100 des individus. Chez certains elle est toutefois beaucoup plus marquée que chez d'autres. Comme l'a vu Schaffner pour le tournesol, la nutation est plus prononcée chez le *Bidens* quand le sol est humide et que l'air est chaud et sec. Une autre plante, l'*Ambrosia artemisiæfolia*, présente la nutation au même degré que le *Bidens*, comme on peut s'en assurer en relevant plusieurs fois au cours du jour, l'attitude d'un même plant. La nutation maximum vers l'est se présente vers 9 heures du matin; à midi, la tige se dresse verticale ; et la nutation maximum vers l'ouest se présente le soir, vers les 7 ou 8 heures. Aussitôt que le soleil est couché, la plante commence à se redresser ; vers 10 ou 11 heures du soir, elle est tout à fait verticale, et reste telle jusqu'au lever du soleil, moment où la nutation vers l'est commence à se produire.

M. F.-L. Stevens constate l'existence de la nutation chez quelques autres plantes encore, chez l'amaranthe, principalement, pendant le jeune âge ; elle est fréquente aussi chez les légumineuses, chez le mélilot, le trèfle, la luzerne, etc.

La vitalité des cellules végétales. — En isolant quelques cellules enlevées au mésenchyme d'une feuille de *Lamium purpureum*, et en les plaçant dans un bouillon de culture approprié, *M. Haberlandt* remarqua qu'elles continuaient à vivre et à se développer activement ; souvent même elles augmentaient leur pouvoir vital. Dans les cultures ne contenant que des sels inorganiques, les grains de chlorophylle devenaient rapidement jaunâtres; ils restaient verts par l'addition d'une certaine quantité de sucre. Il semble que les corpuscules plasmatiques de ces cellules parcourent tous les degrés de l'assimilation et de l'absorption des gaz; et que par suite ils ne pourront subsister longtemps, s'il ne se produit une décomposition de la chlorophylle. L'auteur estime que cette réviviscence des cellules isolées n'est que la suite de leur croissance naturelle, qui s'était arrêtée à un stade donné, pour les besoins de la plante, dans la substance protoplasmique des feuilles.

Exposition d'horticulture. — L'exposition annuelle organisée par la Société d'Horticulture a eu, dans les serres du cours la Reine, son succès habituel. Les plantes étaient nombreuses et belles. Parmi les collections particulièrement remarquées, il faut signaler les gros géraniums, à fleur très pleine, et beau coloris qu'exposait M. Nonin ; les *Hæmanthus* de M. Truffaut ; les tulipes de M. Thiébaut, les hortensias bleus de M. Billard ; la série si curieuse des Phyllocactus de M. Simon ; les 370 plantes alpines exposées par MM. de Vilmorin ; les plantes carnivores de M. Magne, et celles de M. Chantrier ; les jolis arbustes de Kalmia, de M. Moser. Les fleurs du Kalmia sont très élégantes et fines ; elles mériteraient d'être plus répandues.

ZOOLOGIE

Le Pétrel à courte queue. — Un voyageur anglais a eu récemment l'occasion d'observer de près d'abondantes troupes du pétrel à courte queue — le *Puffinus brevicaudus* — et donne à l'égard de cet oiseau des détails curieux. C'est dans le Pacifique Sud qu'il faut aller le chercher. L'an dernier, un vapeur allant de Tasmanie en Australie rencontra sur mer une troupe de ces pétrels qui avait plus de vingt kilomètres de longueur. Cette troupe était posée sur l'eau, cherchant ses aliments ; et aussi loin que la vue s'étendait, on ne voyait que pétrels. Et ceux-ci ne paraissent pas diminuer, malgré la chasse qui leur est faite, malgré la quantité d'œufs qu'on leur enlève pour les consommer, malgré la quantité de jeunes que l'on tue pour les manger ou bien pour en extraire de l'huile, malgré la quantité que l'on tue pour le duvet — un duvet qui se vend 20 centimes la livre, et la livre exigeant le massacre de 25 oiseaux. Ces pétrels se rendent régulièrement à de certaines îles pour la reproduction : il semble qu'ils rejoignent le nid qu'ils ont utilisé l'année précédente. Quelques semaines avant l'époque, ils rendent visite à ces îles, pour préparer les événements : pour « retaper » le vieux nid, ou en faire un nouveau. Ce nid, d'ailleurs, est un terrier : et l'ensemble des terriers, très rapprochées les uns des autres, forme de véritables villes souterraines. Au cap Wallomai dans l'île Philip (côte sud de Victoria), on trouve une fort belle ville de pétrels. Elle comprend plusieurs milliers d'habitations. Tout le sol, plateau sablonneux de plusieurs hectares de superficie, est criblé de trous : il fait l'effet d'une éponge énorme. Mais ces villes sont beaucoup plus longues que larges ; les terriers ne se trouvent que sur le rivage, et le pétrel ne s'aventure guère à établir son nid à une distance de plus de 150 ou 200 mètres du rivage. Les villes forment donc des bandes suivant les sinuosités de la côte. Les pétrels ne font pas leur nid dans tout sol, indifféremment ; ils choisissent celui qui est assez meuble pour pouvoir être creusé, et assez solide pour ne pas s'ébouler au cours du travail. Les terriers sont des trous qui ont de 30 centimètres à 3 mètres de profondeur : des trous à direction oblique, mais sans courbes ni sinuosités : des trous d'où il est toujours facile, avec un crochet, de retirer l'œuf. Au fond du trou, un peu d'herbe, d'algues, de plumes, de feuilles, formant un petit matelas rudimentaire. C'est sur ce matelas que la femelle dépose son œuf unique, long et blanc, de la

Digitized by Google

taille d'un œuf de canard. Les pétrels sont des oiseaux fort conjugaux; la femelle couve son œuf pendant la première semaine; puis le mâle la remplace pendant une semaine, et ainsi de suite, pendant les six semaines que dura l'incubation. De jour, le conjoint qui n'est pas de service va à la mer; il quitte le logis avant le lever du soleil et passe la journée en mer à se nourrir et rentre à la nuit: il passe la nuit dans le nid. Il ne parait pas rapporter d'aliments: par conséquent, chaque parent jeûne pendant une semaine, alternativement. L'arrivée des pétrels à leur territoire de nidification se fait avec beaucoup de régularité. Le temps importe peu: elle se fait, pour ainsi dire à jour fixe. Qu'il fasse froid, ou chaud, qu'il y ait tempête ou calme, rien n'y fait, et c'est du 24 novembre au 1er décembre qu'arrivent tous les pétrels. Ils viennent de la pleine mer des parages voisins: ils ne se livrent pas à des migrations lointaines. Rien de plus curieux, paraît-il, que le bruit des conversations qui s'établissent, le soir, quand les oiseaux qui ne couvent pas viennent rejoindre les conjoints en fonction. On entend alors, venant du sol, des roucoulements, des claquements, toute une musique variée, mais paisible. La rentrée aussi est très curieuse. Elle ne se fait que de nuit. Jamais les pétrels ne restent de jour auprès de la terre, ou au voisinage des nids; ils se réfugient en mer, loin de leurs ennemis du monde ornithologique. Mais une fois la nuit venue, ils arrivent: et il est facile d'observer le retour. Rien ne remue; mais tout à coup, un bruit d'ailes se fait entendre, et, de l'obscurité tombe un oiseau. C'est un pétrel qui s'est posé à terre. Il connaît les parages, et s'oriente fort bien. Il ne craint pas les hommes, et passe à côté d'eux avec une sorte de gloussement, et se dirige vers son terrier où il entre aussitôt, et où, sans retard, une conversation animée s'établit entre les deux parents qui se rètrouvent après une journée de séparation. Et les autres oiseaux arrivent, en bandes compactes, les unes après les autres; en une demi-heure, tout le monde est rentré. Le départ est pittoresque aussi. Il faut se lever de grand matin pour le voir, avant que le jour ne soit levé, vers deux heures et demie du matin. Dans l'obscurité on croit apercevoir d'innombrables chicots d'arbrisseaux morts; ce sont des pétrels sortis de leur terrier, immobiles, et qui attendent. Dès qu'il fait un peu plus clair, tous ces petits spectres silencieux prennent leur vol, sans faire entendre un seul cri, rapidement, pour ne pas attirer l'attention des grandes mouettes qui leur font une chasse acharnée. En quelques minutes, tous les pétrels sont partis. Quand le soleil se lève, il n'en reste plus un depuis longtemps.

Les ailes des libellules. — *Nature* parle d'une étude intéressante de *M. J.-G. Needham* sur les nervures des ailes de libellules. Il résulte de cette étude que la distribution de ces nervures ne caractérise en aucune façon le genre libellule, mais qu'elles se sont également produites chez d'autres insectes sous l'influence du besoin et des milieux. Cette observation est particulièrement importante au point de vue de la classification des libellules fossiles, basée la plupart du temps sur les ailes ou même des fragments d'ailes. M. Needham montre que des erreurs ont été en effet commises; le *Libellulium Kaupi*, par exemple, n'est probablement pas une libellule et le *Libellulium agrias* appartient au genre des Œschnides, les détails du spécimen reconstitué par Westwood différant entièrement de ceux qui caractérisent les libellules.

PSYCHOLOGIE

Le poids du cerveau et le genre de travail — Un médecin de Prague, *M. Matiegka*, qui a consacré un temps considérable à la préparation d'un travail sur le poids du cerveau, et sur les rapports de ce poids avec différentes conditions intrinsèques et extrinsèques, ledit travail étant basé sur des matériaux recueillis à l'Institut de médecine légale, et à l'Institut d'anatomie pathologique de Bohême, fournit quelques renseignements intéressants sur la question à laquelle il s'est consacré. Le cerveau le plus lourd qu'ait rencontré M. Matiegka a été celui d'un jeune homme de vingt-deux ans, de haute stature (1m,80) et de forte corpulence: ce cerveau pesait 1 820 grammes. Les cerveaux de femmes les plus lourds n'arrivaient pas à plus de 1 500 grammes: le plus léger pesait 1 020 grammes (vingt-cinq ans; 1m,50 de stature), en excluant toutefois les cerveaux séniles: ceux-ci sont plus légers encore, chez la femme du moins: on en a un de 1 000 grammes chez une femme de quatre-vingt-neuf ans. En moyenne, le cerveau masculin pèse 1 400 grammes, et le féminin, 1 200 grammes, entre vingt et cinquante-neuf ans. M. Matiegka cite aussi le poids de quelques cerveaux de personnages sortant du commun: relevons, notamment, les chiffres de 1 595 grammes pour un romancier bulgare, Konstantinoff; de 1 250 grammes pour Smetana, compositeur, et aliéné (démence paralytique); 1 300 grammes pour Kolar, auteur dramatique bohémien (quatre-vingt-quatre ans, atrophie sénile); de 1 250 grammes pour une actrice, Marie Bittner, âgée de quarante-quatre ans; et 1 512 grammes (par évaluation d'après la capacité crânienne selon la méthode de *Manouvrier*) pour Savarik, un slaviste bien connu.

Un tableau intéressant est celui où M. Matiegka a donné le poids moyen du cerveau dans ses relations avec le genre de travail. Ce tableau a été construit au moyen de 235 poids cérébraux concernant des individus de fonctions et de culture très variées:

	Occupations.	Nombre de cas.	Poids moyen.
I.	Journaliers	14	1410,0
II.	Ouvriers-manœuvres	34	1433,0
III.	Portiers, gardes, surveillants	14	1435,7
IV.	Mécaniciens, etc.	123	1449,6
V.	Gens d'affaires, commis, musiciens professionnels, photographes, etc.	28	1468,5
VI.	Médecins, personnes occupées à des besognes supposant une éducation universitaire	22	1500,0

On remarquera spécialement le faible poids cérébral des individus occupés à la fabrication ou à la vente des boissons alcooliques: brasseurs, cabaretiers, garçons de café, etc.; le poids est de 1419gr,9; tandis qu'on obtient 1 476gr,7 chez les forgerons, serruriers, et autres travailleurs du métal; et que les cochers et conducteurs de charrette, même, sont à 1 445gr,7, les menuisiers à 1441gr,8 et les individus employés dans les industries du vêtements, 1433gr,6. Ces derniers sont mal nourris, et pauvres en muscles, soit dit en passant. Sans doute, dit M. Matiegka, la faiblesse du poids cérébral chez les individus qui vivent autour de l'alcool est due à ce que beaucoup de ceux-ci s'adonnent à la boisson.

L'intelligence des animaux. — Je possède une chienne, caniche noir plus ou moins croisé, qui comprend et exécute au moins 25 commandements différents. Les mots

Digitized by Google

sont prononcés d'une voix absolument ordinaire, et au milieu d'une conversation, même pendant que l'animal dort. Elle les saisit et elle exécute sans erreur l'acte correspondant. Citons :

1. Fermer *la porte*. — 2. *Journal*. Va le chercher dans la boîte aux lettres. — 3 *Pingouin !* Station assise, torse dressé. — 4, 5. *Faction !* Se *coucher*, pattes en l'air. — 6, 7. *Apporter*. Se rouler sur le dos, au mot : *roule !* — 8. *Chercher* un objet caché. — 9. *Près du feu*. Elle s'en éloigne aussitôt. — 10. *Dans les parcs*. Elle suit les sentiers du jardin, ou des jardins étrangers. — 11. *Main gauche*. N'accepte rien de cette main. — 12. *Sauter* au-dessus de tous les obstacles possibles. — 13. La vue de la carabine Flobert, qui sert à tuer les rats, la fait sauter de joie. — 14. La vue des ciseaux, qui servent à la tondre, la fait fuir. — 15. *Promenade*. Joie exubérante. — 16, 17, 18, 19. Comprend admirablement les mots *Sale bête*, *brave bête*, *voleuse*, et l'appel de son nom. — 20. *Un voleur* ! Elle aboie avec rage. — 21. *Boire*. Court à la pompe et attend. — 22. *A l'eau*. La baignade. — 23. *La corbeille*. Va chercher la corbeille à pain. — 24. *Chaise*. Y grimpe, s'assied et attend. — 25. *Au trou !*

J'en oublie probablement. Ci 25 cases ou spécialisations cérébrales élémentaires.

J. Chalon.

DÉMOGRAPHIE

Le divorce en France. — La loi du 27 juillet 1884 reçoit une application de plus en plus fréquente. Du 27 juillet 1884 au 31 décembre 1900, les tribunaux ont eu à connaître, en chiffres réels, de 126903 demandes en divorce. Dans ce total, sur les demandes de divorces non précédés de séparations de corps, 96507 ont été accueillies, 8763 rejetées et 7541 abandonnées. Sur les demandes de conversions de séparations de corps en divorces, 13199 ont été accueillies, 739 rejetées et 154 abandonnées.

Par rapport au nombre des mariages célébrés, celui des divorces a été de 27 sur 1000 de 1896 à 1900; cette proportion avait été de 14 sur 1000 en 1885 et en 1886, de 20 sur 1000 en 1887 et 1888, et de 23 sur 1000 en 1889 et 1890.

Les dix départements où il y a eu le plus de divorces, de 1896 à 1900, sont les suivants :

Seine	73	pour 1,000 mariages.
Rhône	62	—
Eure	49	—
Somme	44	—
Gironde	43	—
Aisne	42	—
Var	41	—
Seine-Inférieure	40	—
Seine-et-Oise	40	—
Marne	39	—

Les dix départements où il y en a eu le moins sont :

Landes	6
Basses-Pyrénées	6
Ariège	6
Aveyron	5
Aube	5
Finistère	5
Vendée	4
Haute-Loire	3
Lozère	2
Côtes-du-Nord	2

A mesure que le nombre des demandes en divorce augmentait, celui des instances en séparation de corps diminuait, on ne compte plus, de 1896 à 1900, que 5 départements, au lieu de 14 en 1890, dans lesquels les séparations de corps sont plus nombreuses que les divorces : la Mayenne, les Côtes-du-Nord, le Finistère, l'Ille-et-Vilaine et la Haute-Loire.

Après avoir été de 3500, année moyenne, de 1881 à 1885, le nombre des demandes en séparation de corps soumises aux tribunaux est descendu à 1804 en 1886-1890 et à 1677 en 1891-1895; il est remonté ensuite à 2122 de 1896 à 1900, sous l'influence de la loi du 8 avril 1893, qui a rendu à la femme séparée le plein exercice de sa capacité civile.

En raison de la gravité que présentent, au point de vue social, les divorces et les séparations de corps, la statistique recueille chaque année, sur la situation des époux, quelques renseignements importants qu'il est intéressant de résumer. Les voici exposés ci-après en chiffres proportionnels sur 100.

	1899-1900.	
	Divorces.	Séparations de corps.
Demandes formées par le mari	42	16
— par la femme	58	84
Époux ayant des enfants	56	67
— sans enfants	44	33

Les professions des parties demanderesses se répartissent comme il suit :

Propriétaires, rentiers, professions libérales	11	17
Commerçants	15	18
Cultivateurs	10	17
Ouvriers de tout genre	56	42
Domestiques	8	6
Durée du ménage :		
Moins de 1 an	5	3
1 an à 5 ans	32	25
5 ans à 10 ans	38	36
10 ans à 20 ans	19	27
20 ans à 30 ans	5	8
Plus de 30 ans	1	3
Motifs des demandes :		
Coups, sévices et injures graves	79	88
Adultère de la femme	13	5
— du mari	8	6
Condamnation à une peine afflictive et infamante	3	1

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Pétrolage et goudronnage des routes. — Dans une étude publiée par la *Revue d'Hygiène* (août 1902), *M. Guglielminetti* relate les efforts qui ont été faits, depuis quelques années, pour la suppression des poussières sur les routes. Après avoir rappelé le parallélisme, si effrayant pour l'hygiène, qui existe entre la proportion des microbes et celle des poussières, l'auteur revendique pour un Français, *M. Christophe*, l'idée première du goudronnage sur route, effectué il y a plus de vingt ans dans la Gironde. Il énumère ensuite les différents procédés usités : arrosages avec une solution de chlorure de sodium ou avec de l'eau de mer, reconnus infructueux ; arrosage à l'huile lourde de pétrole, entré dans le domaine public en Cali-

Digitized by Google

fornie et en Chine, où l'on emploie pour la construction des routes un mortier de gravier et d'huile mélangé avec une quantité convenable d'argile. Des essais moins lointains d'huilage au pétrole ont été effectués en Angleterre, à Saint-Germain, entre Versailles et Saint-Cyr, à Genève: partout la suppression de la poussière fut constatée, mais non celle de le boue; de plus, l'effet ne parut pas suffisamment durable.

Mais il est à considérer que le prix de l'huile de pétrole qui, en Californie, n'est que de 20 francs la tonne et de 45 francs en Angleterre, atteint 220 francs en France; il y aurait donc un réel intérêt à étudier la question des droits de douane qui frappent les huiles lourdes à leur entrée dans notre pays (90 francs par tonne). Jusqu'à nouvel ordre, l'auteur estime que le goudronnage, que l'on peut obtenir à l'aide d'un produit français au prix de 5 francs la tonne, est le mode le plus rationnel qui puisse être adopté en France.

Des résultats très encourageants de goudronnage, pratiqués dans le cours de l'année dernière, ont été obtenus à Monaco, à Champigny, à Genève, dans la Charente, etc. Les principaux sont: une complète suppression des poussières et des boues; la formation d'une couche résistante et durable, épargnant certainement l'usure de la chaussée; une dépense relativement minime (0 fr. 07 à 0 fr. 10 par mètre carré), si l'on considère les économies réalisées sur l'ébouage, le balayage et l'arrosage devenus inutiles.

L'auteur indique les conditions qu'exige le goudronnage pour être efficace et durable: sécheresse du terrain, bon entretien préalable de la route, sablage après l'opération, etc. Il préconise, en terminant, des appareils pour l'étendage en grand, expérimentés à la Compagnie Parisienne du Gaz, parmi lesquels un tonneau en fer de 200 litres de capacité, monté sur un chariot à deux roues et muni d'un distributeur percé de trous. Le goudron est chauffé par un foyer monté sur roues venant se placer sous l'appareil et pouvant être retiré très rapidement, aussitôt que le thermomètre marque 60° environ.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le pédographe. — *M. Ferguson* a fait connaître à la Société des ingénieurs et architectes de Shangaï, un nouvel instrument qu'il nomme le pédographe. Tout le monde connaît le pédomètre qui marque les distances parcourues par un homme en marche. Cet instrument est basé sur le déplacement qu'un mobile éprouve à chaque pas du porteur; le nombre de ces déplacements est porté sur un cadran divisé en unités de distance; bien qu'une vis de réglage permette d'adapter l'appareil au pas de chaque expérimentateur, les résultats sont très peu exacts. Un instrument à prétentions plus modestes, le *passomètre*, se borne à donner l'indication du nombre de pas effectués par le porteur. Ces instruments sont délicats; le mobile, très sensible, est exposé à des déplacements intempestifs, et il est très facile, dit M. Ferguson, de marcher de façon à faire marquer deux pas au lieu d'un.

Le *pédographe* a un domaine plus étendu: il enregistre par un tracé graphique, non seulement les distances parcourues, mais encore les directions suivies, de façon à donner, à une échelle connue, la reproduction exacte du parcours effectué, comme il serait représenté sur une carte. Le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils* expose comme il suit les principes sur lesquels repose l'instrument:

Le pédographe est contenu dans une boîte que l'opérateur a devant lui, suspendue à l'épaule par une courroie. Il comporte une planchette sur laquelle on fixe une feuille de papier destinée à recevoir le tracé; parallèlement à cette planchette et à une faible distance est une plaque de verre dépoli.

La partie active, désignée sous le nom de *recorder*, se compose d'un petit châssis métallique portant une roue à dents pointues qui porte sur le papier et y trace des marques en forme de trous. Le « recorder » porte sur la feuille et sur la glace par de petites roulettes. La planchette étant maintenue verticale, le recorder descendra verticalement sous l'action de son poids, cette descente étant réglée par les secousses données à chaque pas du porteur.

Voici les dispositions essentielles de ce « recorder »: Un petit mobile, disposé comme un pendule équilibré par un long ressort agissant sur un très petit bras de levier, fait à chaque oscillation avancer d'une dent une roue à rochet dont l'axe porte une vis sans fin engrenant avec la roue à empreintes. Ce mécanisme constitue une transmission retardatrice, dont les conditions d'établissement sont les suivantes:

Si la roue à rochet a 50 dents, 50 oscillations feront faire un tour à son axe, et la roue à empreintes fera une marque pour 50 oscillations ou pas. Si l'intervalle des dents de la roue à empreintes est de 1/20 de pouce ou $1^{mm},27$ environ, 50 pas correspondront à cet intervalle et 1 000 pas à 1 pouce ou $25^{mm},4$; 2000 pas qui font 1 mille ou 1 608 mètres, à 2 pouces ou $50^{mm},8$, et 1 kilomètre à $31^{mm},5$. Il suffira que la plus longue distance à parcourir dans un sens ne dépasse pas à l'échelle indiquée de $50^{mm},8$ par mille anglais, soit 31,5 par kilomètre, la hauteur de la planchette.

Celle-ci est toujours verticale; elle est fixée en son milieu à un axe horizontal tenant à la boîte ou enveloppe et peut, par conséquent, tourner autour de cet axe. A la partie supérieure de la boîte, partie supérieure qu'un niveau à bulle d'air permet de maintenir toujours horizontale, est une pièce portant une aiguille aimantée formant boussole. Un bouton qu'on tourne à la main, ramène la pièce en question à coïncider toujours avec l'aiguille si le déplacement du porteur l'amène à dévier de la direction primitive. Une petite transmission, comportant deux poulies de même diamètre et un cordonnet sans fin, relie la pièce porte-aiguille à l'axe de la planchette, de manière que si le porteur change sa direction à droite ou à gauche, la planchette s'incline d'un côté ou de l'autre de sa position primitive, tout en restant toujours ainsi que la glace dans un plan vertical.

On comprend ainsi que le tracé fait par le recorder s'inclinera également en traçant la marque du changement de direction du chemin suivi par le porteur.

L'emploi de l'appareil est, paraît-il, très simple et la pratique s'apprend très rapidement. L'auteur en a fait l'expérience avec des officiers de l'armée coloniale néerlandaise, qui se servaient parfaitement du pédographe après quelques heures d'essai. Cet appareil peut rendre de grands services pour des reconnaissances, des explorations en pays inconnus ou des levers de plans approximatifs. Il est appelé, dit avec raison M. Ferguson, à populariser la cartographie en mettant entre les mains de personnes telles que voyageurs, explorateurs, missionnaires, fonctionnaires résidant dans des stations lointaines, etc., un moyen simple et commode de conserver la trace de leurs déplacements et de faire faire des progrès modestes mais réels à la géographie.

Digitized by Google

Chemin de fer électrique américain d'Elgin. — Cette voie ferrée, connue sous le nom de « Aurora, Elgin and Chicago Railway », aura, quand elle sera terminée, une longueur de voies de 130 kilomètres ; elle est faite pour desservir la banlieue ouest de Chicago, et réunir à cette ville les centres de population qui sont établis sur la rivière Fox, et qui sont principalement Aurora, Batavia et Elgin. On a tenu à prévoir sur ce chemin de fer une circulation de trains à grande vitesse, pour répondre à tous les besoins d'une population suburbaine : on entend faire marcher les trains à une allure maximum de 100 kilomètres à l'heure environ, la marche effective étant de 60 à 65 kilomètres, y compris les arrêts aux stations, qui se trouvent à une distance assez faible de 5 kilomètres les unes des autres. Pour assurer l'accélération rapide de la marche des convois après chaque stationnement, on recourt au système des unités multiples. Chaque train de deux voitures a tous ses essieux munis de moteurs électriques ; dans ceux de 3 véhicules, une des voitures est simplement remorquée. Les wagons adoptés sont longs de $14^{m},35$ entre tampons et de 12 mètres comme caisse ; ils peuvent donner place à 56 voyageurs.

Le courant est amené aux moteurs des wagons par un troisième rail où la proportion de carbone est faible, pour que sa conductibilité soit meilleure. La distribution se fait à 26 volts et à 3 phases, au moyen de six sous-stations.

HISTOIRE DES SCIENCES

Les étudiants en médecine français et étrangers inscrits en 1903 dans les Facultés et Écoles de médecine de France. — Ainsi qu'on pourra le voir en se reportant au tableau ci-dessous, dressé par la *Semaine médicale* d'après les relevés officiels des étudiants inscrits au 15 janvier de chaque année dans les Facultés et Ecoles de médecine de France, le nombre des étudiants en médecine, tant français qu'étrangers, a subi cette année encore une nouvelle diminution :

Années.	Français.	Étrangers.
1895	7779	1437
1896	7319	1054
1897	7338	979
1898	7408	908
1899	7429	840
1900	7413	817
1901	7197	881
1902	7118	764
1903	6960	585

Cette diminution, qui ne paraît pas très considérable, si l'on ne compare que les chiffres de cette année avec ceux de l'an passé, devient très sensible quand on se reporte à neuf années en arrière ; on trouve alors qu'elle est de 819 pour les Français et de 552 pour les étrangers, ce qui représente, en chiffres ronds, un abaissement d'un dixième pour le premier groupe et de la moitié pour le second.

Abstraction faite des étudiants français, nous avons donc perdu en l'espace d'un peu moins de dix ans 48,5 p. 100 des étudiants étrangers. Cet état de choses est dû à deux causes principales, les nouveaux règlements universitaires et la mauvaise répartition des élèves. Ces deux causes se sont fait jour à peu près à la même époque : c'est en 1895-1896, en effet, que pour la première fois on a exigé, en vue de l'inscription dans les Facultés de médecine, la présentation du certificat d'études physiques, chimiques et naturelles ; c'est à partir de 1896 que, afin d'éviter l'encombrement de la Faculté de Paris, on a assigné à un plus grand nombre d'étrangers une des Facultés de province comme établissement d'études.

Ces dispositions nouvelles étaient la conséquence du mouvement protectionniste qui a régné en France, il y a une quinzaine d'années ; elles ont eu pour effet d'éloigner de la France nombre de jeunes gens qui y seraient venus si les règlements universitaires de 1893 ne les en avaient pas détournés.

Pour ne prendre que les quatre pays qui envoyaient en France le plus fort contingent d'étudiants, on voit que trois d'entre eux, la Russie, la Bulgarie et la Roumanie, ont diminué de près de moitié et que la Turquie a baissé d'un bon tiers.

VARIÉTÉS

Les donations aux États-Unis. — D'après l'*Encyclopédie annuelle* d'Appleton, le total de ces donations, pour l'année 1902, s'élève à la somme de 85 000 000 de dollars, soit 425 millions de francs.

Ce total se décompose comme il suit :

Collèges et établissements d'instruction.	20 127 525
Églises, écoles du dimanche, associations chrétiennes	7 588 220
Missions étrangères	263 000
Sociétés charitables	4 364 724
Hôpitaux et asiles	26 480 558
Musées et instituts d'art	6 372 422
Bibliothèques	2 157 000

Etc., etc.

Les donations faites aux établissements d'instruction proviennent pour les cinq sixièmes de personnes vivantes. Les hôpitaux et asiles ont reçu leurs dons moitié de personnes encore vivantes, moitié par legs et testaments.

A la recherche de Nordenskiöld. — Tandis qu'en France *M. Jean Charcot* se prépare à partir au secours de Nordenskiöld, les Suédois s'apprêtent également à aller à la recherche de leur compatriote. Une expédition partira au Pôle Sud sous la direction de *M. Gylden* qui a déjà été à la tête d'une expédition envoyée au Spitzberg en 1901 pour mesurer un arc du méridien terrestre. L'expédition aura des vivres pour trois ans.

Erratums. — Dans l'article de M. A. Duponchel, sur *Gramme et la transmutation de l'énergie* (n° du 6 juin dernier), article dont, par erreur, les corrections d'auteur n'ont pas été faites, il faut lire : page 719, col. 1, ligne 5 : *intime*, au lieu de : *entière* ; ligne 12 : *proportion* au lieu de : *perspective* ; ligne 17 : *expériences* au lieu de : *expedients* ; col. 2, ligne 10 : *inopinément* au lieu de *infiniment* ; ligne 47 : *en action mécanique* au lieu de : *en mécanique*. — Page 720, col 1, ligne 17 : *pendule* au lieu de : *produit* ; ligne 32 : *sans travail* au lieu : *d'un travail* ; ligne 53 : *n'en avaient nullement*, au lieu de : *en avaient seulement*. — Page 721, col, 1, ligne 23 : *accru* au lieu de : *accusé* ; ligne 28 : *dénommer* au lieu de *diminuer*.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 6 juin 1903). — *L. Maillard :* Nature des couleurs urinaires chloroformiques. — *Ribadeau-Dumas :* Action de l'eau distillée sur les organes hématopoiétiques du lapin. — *Em. Bourquelot* et *H. Hérissey :* Sur le mécanisme de la saccharification des mannanes du corrozo par la séminase de la Luzerne. — *E. Thiercelin* et *L. Jouhaud :* Discipline des variations de formes de l'entérocoque. — *Gustave Loisel :* Essai sur la technique microchimique comparative de la lécithine et des graisses neutres. — *Charles Richet :* De la thalassine, toxine cristallisée pruritogène. — *G. Constensoux* et *A. Zimmern :* Sur la mesure du tonus musculaire. — *J.-E. Abelous* et *Aloy :* Sur l'existence dans l'œuf de poule d'un ferment soluble réduisant les nitrates. — *H. Cristiani :* Infection streptococcique expérimentale de greffes thyroïdiennes. — *Ch. Pérez :* Sur un organisme nouveau, *Blastulidium pædophthorum*, parasite des embryons de Daphnies. — *Ch. Pérez :* Sur la résorption phagocytaire des ovules par les cellules folliculaires, sous l'influence du jeûne chez le Triton. — *René Cruchet :* Sur un cas de dissociation du « phénomène des orteils ». — *E. Bénech* et *L. Guyot :* Action du liquide gastrique sur la monobutyrine. — *E. Bénech* et *L. Guyot :* Propriétés de la lipase gastrique.

— Bulletin économique de l'Indo-Chine (février 1903). — *Fesch :* Appareils élévatoires pour irrigation dans le Haut-Tonkin. — *Lemarié :* Les huiles d'abrasin et de bancoulier. — *Duchemin :* De quelques applications de l'huile d'abrasin. — *Gourgaud :* Les boisements de la vallée du Song-Bé. — Les ouatiers d'Indo-Chine. — Le ouatier du Cambodge.

— Archives de parasitologie (mars 1903). — *Barthelat :* Les mucorinées pathogènes et les mucormycoses chez les animaux et chez l'homme. — *Parona* et *Monticelli :* Sul genere *Ancyrocotyle*. — Casimir-Joseph Davaine. — *Tiraboschi :* La chique des oiseaux observée en Europe. — *Raillet* et *Henry :* Une forme larvaire de l'oxyure du cheval. — *Galli-Valerio :* Angelo Dubini. — *Blanchard :* Qui a vu le premier l'hématozoaire du paludisme? — *Guiart :* Programme de démonstrations pratiques de parasitologie.

— Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (mars 1903). — *Deloncle :* L'écrevisse.

— Bulletin de la Société des ingénieurs civils (mars 1903). — *F. Arnodin :* Note sur les câbles témoins, système F. Arnodin. — *Jules Garnier :* Moteur à gaz et récupération des calories actuellement perdues. — *Jules Garnier :* Procédé pour obturer les fissures d'un cylindre de fonte. — *A. de Gennes :* L'exploitation des carrières aux États-Unis. — *E. Cacheux :* Les habitations à bon marché en France et à l'étranger. — *Paul Besson :* Le Radium; la Radio-activité; Hypothèses. — *J. Pérard :* De l'emploi des moteurs à pétrole à bord des bateaux de pêche.

— Annales médico-psychologiques (mai-juin 1903). — *Ritti :* Les aliénés en liberté. — *Rougé :* Fébricitants délirants pris pour des aliénés. De la température du corps dans quelques maladies mentales. — *Viallon :* Suicide et folie. — *Parant :* L'assistance publique des épileptiques.

— Revue de Madagascar (mai 1903). — *Gaubert :* François Cauche (1638-1644). — *Piret :* L'élevage des vers à soie dans le centre de Madagascar. — *Rabary-Ratsnuba :* La chique à Madagascar. — *Baron :* Compendium des plantes malgaches.

— Journal d'agriculture tropicale (mai 1903). — Une usine de défibration d'aloès en Algérie. — Le palmier à huile, comme porte-ombre. — Un débouché nouveau du kapok. — Culture moderne de la ramie au Bengale. — Le riz en brasserie. — La machine paraguayenne, pour casser les noix d'Acrocomia. — Les dessoucheuses à bras. — Articles et notes sur l'oranger, l'arachide, le coton, le séné, le thé, le caoutchouc, la canne, la banane, le patchouli, le henequen, le manioc, le poivre, le cocotier, les termites, les tiques, le surra.

— Archives d'anthropologie criminelle (mai 1903). — *Grosmolard :* Criminalité juvénile.

— Revue de mathématiques spéciales (mai 1903). — *Leconte :* Note de géométrie analytique. — *Franceschini* et *Bouvaist :* Note sur le théorème de Faure.

— Bulletin astronomique (mai 1903). — *J. Perrotin :* Parallaxe solaire, déduite des observations d'Éros faites à Nice. — *F. Boquet :* Sur l'équation décimale. — *P. Chofardet :* Observations de la comète α (Giacobini) faites à Besançon.

Publications nouvelles.

— Ueber Aehnlichkeiten im Pflanzenreich, eine morphologisch-biologische Betrachtung, par *F. Hildebrand*. — Un vol. in-8° de 66 pages. Leipzig, W. Engelmann.

Dans cette brochure de lecture aisée, et qui n'est point encombrée de termes techniques, M. Hildebrand entreprend de démontrer que dans le monde des plantes, le mimétisme n'existe pour ainsi dire jamais. Il existe chez les animaux; on voit souvent des animaux, assez éloignés dans la classification, se ressembler beaucoup, au grand avantage de l'un semble-t-il, qui paraît, par sa ressemblance, bénéficier d'une sorte d'immunité que vaut à l'autre telle ou telle particularité que l'imitateur ne possède point. Mais chez les plantes le mimétisme est rare; il est si rare qu'on peut même douter de son existence. Quand il existe, toutefois, il est dû à l'action du milieu. Il résulte des influences ambiantes. M. Hildebrand semble considérer que chez les animaux, le mimétisme résulte de la lutte pour l'existence, et il oppose, en conséquence, le mimétisme des plantes à celui des animaux. Mais nous ne voyons pas que cette opposition soit très justifiée : les zoologistes n'ont pas démontré que le mimétisme des animaux ait l'origine que lui attribue M. Hildebrand. Cette réserve faite, les exemples que donne le botaniste allemand sont intéressants et curieux, et son travail se lit avec plaisir et profit.

— Essai des métaux. Machines et appareils, par *L. Gages*. — Un vol. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*, avec 51 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Le titre I se rapporte à la description et à l'emploi des machines employées pour effectuer les essais de traction.

Dans le titre II, l'auteur passe en revue les dispositifs utilisés pour les essais de compression, les appareils de choc et enfin le mode opératoire usité dans les essais de flexion et de torsion.

Le titre III est consacré aux essais spéciaux comprenant les épreuves non encore entrées dans la pratique courante industrielle, telles que les *essais au choc sur barreaux entaillés*, par exemple, et celles que les usines doivent effectuer pour fournir des produits finis satisfaisant aux conditions de leur emploi et qu'on appelle *essais de fabrication*.

En résumé, ce volume a pour objet de faire connaître au lecteur l'ensemble des procédés en usage pour la réception des divers métaux en vue de leur mise en œuvre dans les constructions.

— L'anesthésie localisée par la cocaïne, par *Paul Reclus*. — Un volume in-16 avec 59 figures; Paris, Masson, 1903. — Prix : 4 francs.

Sous ce titre : *La Cocaïne en Chirurgie*, M. Reclus avait publié déjà sur la méthode d'analgésie localisée dont il est l'inventeur, un petit livre où il décrivait sa technique d'alors. Depuis plus de seize ans qu'il emploie la cocaïne, il a pratiqué avec elle plus de 7000 opérations sans un accident dont elle soit responsable. L'auteur a donc pensé que le moment était venu de plaider encore la cause de la cocaïne dans un livre plus complet, avec une expérience plus grande, des documents plus nombreux, une statistique plus que doublée, une meilleure technique dont les divers temps sont mis sous les yeux du lecteur par des figures sobres et claires. Certainement, dans les grands hôpitaux, les opérateurs peuvent, sans doute, se passer de la cocaïne, mais non les praticiens des

Digitized by Google

campagnes et des petites villes : ils ont à se garder d'aides toujours ignorants, de mains souvent hostiles. Ce livre, spécialement écrit pour eux, leur rendra assurément de grands services.

— A Treatise on Geometrical Optics, par *B.-A. Herman*. — Un vol. gr. in-8° de 344 pages; Cambridge University Press; C.-J. Clay, à Londres. — Prix : 10 shillings.

Traité des lois de l'optique, où l'auteur fait intervenir une nouvelle méthode de détermination des propriétés d'un instrument optique symétrique, méthode qui dérive en réalité du théorème de la distance apparente de Cotes, complété d'ailleurs par celui de Helmholtz. Quatorze chapitres, dont voici les titres : Rayons de lumière; Réfractions; Foyers géométriques; Lentilles; Surfaces de réfraction coaxiales; Instruments optiques; Dispersion et achromatisme; Aberration; Illumination; Théorèmes généraux; Fonction caractéristique; Caustiques; Milieux hétérogènes; Distorsion. On le voit, il ne s'agit guère de la physiologie de l'optique : l'auteur est avant tout mathématicien et géomètre.

— La Tuberculose. Ses causes, son traitement, les moyens de s'en préserver, par *Samuel Bernheim*. — Un vol. in-12 de 314 pages, avec 15 figures; Paris, Roussel, 1903. — Prix : 4 francs.

— Annuaire météorologique de l'Observatoire royal de Belgique pour 1903, publié par les soins de *A. Lancaster*. — Un vol. in-18 de 660 pages; Bruxelles, Hayez, 1903.

Enseignement, Congrès et Concours.

— Congrès international d'Hygiène et de Démographie de Bruxelles. — Le XI° Congrès international d'Hygiène et de Démographie se tiendra cette année à Bruxelles du 2 au 8 septembre. Les médecins, les architectes, les ingénieurs, les statisticiens et tous ceux qui par leurs études et leurs fonctions s'intéressent aux questions d'hygiène, de salubrité et de démographie, sont invités à y prendre part.

Le Congrès comprend deux divisions : l'*Hygiène*, comprenant elle-même sept sections, et la *Démographie*. Un certain nombre de questions désignées à l'avance seront spécialement discutées et les rapports seront envoyés aux adhérents avant l'ouverture du Congrès. D'autres questions pourront néanmoins être traitées par les personnes qui le désireront; elles devront à cette fin envoyer leurs communications manuscrites au Président; ces communications ne pourront avoir plus d'une page de texte imprimé in-octavo.

Dans une exposition annexée au Congrès, le Comité exécutif réunira des plans, maquettes, modèles, appareils et publications se rapportant aux questions inscrites à l'ordre du jour du Congrès et qui lui auront été envoyés en temps utile, soit au moins six semaines avant l'ouverture des travaux. Les personnes désireuses de participer à cette exposition sont priées d'en informer le secrétaire général, M. le professeur Putzeys, rue Forgeur, n° 1, à Liège.

Bulletin météorologique du 6 au 12 juin 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

Dates.	Baromètre à midi.	Température. Moyenne.	Minimum.	Maximum.	Vent force de 0 à 9.	Pluie (Millim.).	État du ciel à midi.	Températures extrêmes en France et en Europe. Minimums.	Maximums.
♄ 6	764mm,2	13°,7	11°,9	19°,7	N.-E. 4	0,0	Assez beau.	— 2° M. Moun.; 2° Hern.; 5° Arkangel, Haparanda.	28° Cette, Ile d'Aix; 33° Biskra; 32° Laghouat.
☉ 7	761mm,8	13°,0	7°,5	17°,4	N.-E. 4	0,0	Assez beau.	0° M. Moun.; 5° Arkangel, Hernosand; 6° Haparanda.	30° Perp.; 34° Laghouat; 31° Aumale; 26° Palma. Porto.
☾ 8	755mm,7	11°,9	10°,2	17°,3	N.-E. 5	2,2	Nuageux.	— 2° M. Mou.; 3° P. d. Dôme, 4° Hapar., Mont Ventoux.	29° Croisette; 34° Biskra; 31° Laghouat; 27° Barcel.
♂ 9	751mm,8	12°,8	6°,2	18°,5	S.-S.-E. 2	0,0	Peu distinct.	— 4° P. d. M.; 3° P. de Dôme, Mont Ventoux; 6° Wisby.	27° Nancy; 30° Biskra; 29° Palerme; 28° Patras.
♀ 10 P. L.	753mm,1	14°,5	10°,0	19°,6	S.-W. 2	1,1	Nuageux.	— 8° P. d. M.; — 5° M. Mou.; 2° M. Vent.; 4° Hernosand.	26° Iles Sanguin.; 30° Lagh. Constantin.; 29° Athènes.
♃ 11	755mm,0	15°,8	10°,1	22°,7	S.-W. 2	0,0	Nuageux.	— 5° P. du M.; 2° M° Aigoual et Ventoux; 4° Bodo.	26° Iles Sang.; 32° Biskra, 31° Laghouat; 28° Patras.
♅ 12	756mm,9	14°,2	8°,1	20°,5	N.-N.-E. 3	0,0	Nuageux.	— 7° P. du M.; — 5° M. Mou.; 1° Arkangel; 2° Bodo.	28° Iles Sang.; 30° Lagh. Constantinople; 29° Oran
Moyennes.	756mm,93	13°,70	9°,14	19°,39	Total	3,3			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 15°,7 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 72mm à Perpignan, 56mm au Cap Béarn, 27mm à Charleville, 25mm au Mont Aigoual, 22mm à Gap et au Mans, 30mm à Nikolaïeff le 8; 121mm au C. Ferret, 61mm à Nice, 43mm au Mont Aigoual, 25mm au Mont Ventoux, 20mm à Marseille, 29mm à Turin le 9; 33mm à Groningue, 27mm à Turin le 10; 47mm au Pic du Midi, 21mm au Puy de Dôme, 20mm à Toulouse, 21mm à Berne le 12. — Orages à Nancy le 9; dans le centre et le S. W. de la France le 11; à Bordeaux, dans le centre et le S. W. de la France le 12. — Éclairs à Marseille et à Perpignan le 8; à Nancy le 9; à Biarritz, Puy de Dôme, Lyon, Mont Aigoual le 11; au Puy de Dôme et à Clermont le 12. — Tonnerre au Mont Aigoual le 8 (avec grêle) et le 12.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure*, *Jupiter* et *Saturne* sont visibles avant le lever du Soleil et passent au méridien le 20 à 10h39m31s, 5h44m55s et 2h56m7s du matin : *Jupiter* est donc visible pendant la seconde partie de la nuit dans le *Verseau*, près de la *Baleine* et des *Poissons*; *Saturne*, pâle et peu élevé, au-dessus de l'horizon, éclaire les deux derniers tiers de la nuit dans la constellation du *Capricorne*. — L'éclatante *Vénus*, qui reste toujours la brillante *Vesper*, *l'Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 3h11m22s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située au N. W. de l'*Épi* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 6h33m32s du soir. — Conjonction de *Vénus* et de l'étoile 83 *Écrevisse*, de la Lune et de *Mercure* le 23; du Soleil et de *Neptune* le 25, cette planète passant au méridien vers midi. — Le 22, à 3h14m du soir, entrée du Soleil dans le signe du *Cancer* ou de l'*Écrevisse* : commencement de l'été astronomique. — Le 24, la planète *Mars* passera par son nœud descendant. — Le 25 la latitude héliocentrique australe de *Mercure* passera par un maximum. — Le 26, grande marée de coefficient 1,03. — N. L. le 25.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43504. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

Digitized by Google

La REVUE SCIENTIFIQUE se charge de l'achat de livres pour le compte de ses lecteurs, au prix marqué par les éditeurs.

Pour ses abonnés exclusivement, elle consent en outre une remise de 10 0/0 (abonnés de Paris et des Départements), et 5 0/0 (abonnés de l'Étranger) sur tous les livres.

Par ce procédé, et grâce à cette importante remise, nos abonnés de France n'auront qu'à nous envoyer 6 fr. 75 pour un livre de 7 fr. 50, et 3 fr. 15 pour un livre de 3 fr. 50.

Les envois de livres arriveront aux destinataires ***franco*** de port et d'emballage.

Toute commande doit être faite directement à l'***Administration*** de la *Revue Scientifique* et accompagnée du montant du prix en mandat, bon de poste ou timbres français.

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de nous adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le montant de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . **1** fr. **50** | *Pour nos abonnés* . . . . . **1** fr. **25**

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix **2** fr. **50**. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, **0** fr. **75**. — *Pour nos Abonnés*, **0** fr. **50**.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, **1** fr. **50**. —*Pour nos Abonnés*, **1** fr.

Un Amateur d'Ames, par MAURICE BARRÈS, avec illustrations. — Prix, **3** fr. — *Pour nos Abonnés*, **2** fr.

Digitized by Google

IEMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VRAI FER QUEVEN... e charge de 14, r. Beaux-Arts, Paris.

DUVELLES PLAQUES JOUGLA
ONT EN VENTE PARTOUT

Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon) — Institution Roger-Momenheim — 2, Rue Lhomond, 2 PARIS (Panthéon)

BACCALAUREAT CLASSIQUE
BACCALAUREAT MODERNE

INTERNAT — DEMI-PENSION — EXTERNAT

Envoi franco du prospectus et des noms et adresses des élèves reçus aux divers examens

COURS SPÉCIAUX POUR CHAQUE SESSION
même pendant les Vacances

CLASSES ÉLEMENTAIRES pour les ELÈVES en RETARD

Préparation aux ÉCOLES DE COMMERCE et d'AGRICULTURE, à l'INSTITUT AGRONOMIQUE, etc.

NVENTIONS Pour étudier la Vraie valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez.
ur prendre de Bons Brevets. — Pour diriger les procès en Contrefaçon.

. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — MEMBRE DU JURY 1900
ngénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTERIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	ÉBLOUISSEMENTS
et de la Moëlle Epinière	CONGESTIONS Cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France).

Les numéros de la REVUE SCIENTIFIQUE antérieurs au 1er janvier 1902 sont vendus 1 franc.

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

Abonnements sur tout le réseau.

a Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest fait délivrer, sur tout son réseau, des cartes onnement nominatives et personnelles en 1re, 2e et 3e classes et valables pendant 1 mois, is, 6 mois, 9 mois et un an.

es cartes donnent le droit à l'abonné de s'arrêter à toutes les stations comprises dans le par- s indiqué sur sa carte et de prendre tous les trains comportant des voitures de la classe pour elle l'abonnement a été souscrit.

es prix sont calculés d'après la distance kilométrique parcourue.

est facultatif de régler le prix de l'abonnement de 6 mois, de 9 mois ou d'un an, soit immé- ment, soit par paiements échelonnés.

es abonnements d'un mois sont délivrés à une date quelconque, ceux de 3 mois, 6 mois, is et un an partent du 1er et du 15 de chaque mois.

CANAL DE SUEZ

ASSEMBLÉE DU 9 JUIN 1903

Extrait du Rapport du Conseil d'administration

Le rapport entier est envoyé à toute person qui le demande à la Compagnie, rue Charras, 9, Paris.

Dans le rapport présenté à l'Assemblée de l'ann dernière, le Conseil avait exprimé l'espoir que l résultats de l'exercice 1902 consolideraient tout moins la situation à laquelle l'entreprise était p venue en 1901. Cet espoir n'a pas été trompé : comptes de 1902 font ressortir une augmentation près de 4 millions sur les recettes totales, qui sont élevées à 106 849 760 fr. 29. Le tonnage net la a été de 11 248 413 tonnes, contre 10 823 840 tonn en 1901.

Ces résultats sont dus à l'activité des échang entre l'Orient et l'Occident, favorisée, en ce concerne l'Inde, par le relèvement de sa product agricole. Ils présentent un caractère de stabi qui permet d'envisager l'avenir avec confiance.

Mais la détaxe de 50 centimes, appliquée à pa du 1er janvier 1903, entraîne nécessairement, p l'année courante, une diminution de recettes. S qu'on puisse prévoir dès à présent si cette dimin tion sera finalement atténuée, et dans quelle m sure, par une augmentation du trafic, il faut tenir compte et prendre les dispositions propre maintenir autant que possible la régularité du venu des actionnaires. Il est par suite proposé ne pas modifier le dividende distribué et, tout reportant à nouveau une somme de 1 240 975 fr. d'inscrire une large dotation aux fonds d'amort sement et d'assurance, de façon à pouvoir rédui le cas échéant, les prélèvements à opérer sur recettes de 1903. Ce sont là des propositions co formes aux règles de prudence que le Consei toujours appliquées.

La Compagnie continue, en procédant à l'ent tien du Canal, à accroître les profondeurs de cel ci et du chenal de Port-Saïd; c'est grâce au l état des fonds ainsi réalisés, autant qu'à l'habil des pilotes, que d'énormes bâtiments de plus 150 mètres de long et de 18 mètres de large, cal jusqu'à 8 mètres, peuvent transiter sans diffic et que, malgré cette augmentation des dimensi des navires, leur passage s'effectue avec une ra dité plus grande.

La création de nouvelles gares est activeme poursuivie, et l'on peut espérer qu'en 1905 auc bâtiment ne sera obligé de parcourir plus de 5 ki mètres sans rencontrer une gare dans laquelle l croisements peuvent s'effectuer avec les plus gr navires.

De nouveaux appareils sont à l'étude pour re placer le vieux matériel destiné aux travaux Canal au fur et à mesure de sa mise hors de s vice. Ce matériel, après de longues années de t bon fonctionnement, est aujourd'hui usé et néc site de coûteuses réparations. Un dock flottant, serait annexé aux ateliers généraux, doit en ou être commandé. Par l'étude, aujourd'hui t avancée, tant de la transformation de ces ateli que de l'extension du port de Port-Saïd, le Cons se prépare à répondre aux engagements de la Co vention passée l'an dernier avec le gouvernem égyptien.

Les résultats de l'exercice actuel accusent, à date du 25 mai, une diminution de recettes 3 400 000 francs, dont la plus grande partie, s 2 340 000 francs, est imputable à la détaxe seule.

S'il advenait que les recettes définitives de 19 fussent inférieures à celles de 1901, qui ont perm de distribuer 125 francs nets, le conseil a tout lie de penser que la différence sera assez peu se sible pour que les mesures de prudence signal plus haut permettent d'assurer la stabilité du venu des actionnaires.

L'Assemblée a approuvé, à l'unanimité, toutes résolutions présentées par le Conseil d'administration.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19 rue des Saints-Pères. — 43 504.

Digitized by Google

N° 26. (Premier semestre.) DEVU 27 Juin 1903.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE

Physique générale. — Matière et Énergie, par **M. A. Despaux.**

Anthropologie. — L'Homme fossile de Krapina, par **M. G. de Lapouge.**

Hygiène. — Les dangers de l'addition des antiseptiques aux aliments, d'après **M. P. Brouardel.**

Causerie bibliographique. — M. L. Lewin : *Traité de Toxicologie.* — M. B. Russell : *the Principles of Mathematics.*

Académie des sciences de Paris. — Séances des 15 et 22 juin 1903.

Chroniques, Notes et Informations. — Nouveau condensateur pour produire l'arc chantant. — La température des hautes altitudes. — L'attaque de l'Antarctique. — Le parasite de la variole. — Système quarantenaire dans la Méditerranée. — Compte-gouttes normal. — Graines primitives. — La faune de l'Archipel indonésien. — L'alimentation d'eau de Bruxelles. — Un nouveau parasite de la vigne. — L'industrie pétrolifère au Canada. — L'air des métropolitains souterrains de Londres. — Navires frigorifiques. — Les premiers navires en fer. — Le prix des navires de guerre en Allemagne et en Angleterre.

Bibliographie et Bulletin météorologique.

Tables analytique et alphabétique des matières contenues dans le premier semestre 1903.

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.	AVEC LA REVUE BLEUE	Trois mois.	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise.....	8 fr.	15 fr.	25 fr.	Paris et Seine-et-Oise.....	14 fr.	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine.	10 fr.	18 fr.	30 fr.	Départements et Alsace-Lorraine.	16 fr.	30 fr.	50 fr.
Union postale.....	12 fr.	20 fr.	35 fr.	Union postale.....	18 fr.	35 fr.	55 fr.

ON S'ABONNE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

DIRECTION, RÉDACTION, ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Bureaux de la REVUE BLEUE et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41 bis, rue de Châteaudun. — Paris.

Digitized by Google

La REVUE SCIENTIFIQUE se charge de l'achat de livres pour le compte de ses lecteurs, au prix marqué par les éditeurs.

Pour ses abonnés exclusivement, elle consent en outre une remise de 10 0/0 (abonnés de Paris et des Départements), et 5 0/0 (abonnés de l'Étranger) sur tous les livres.

Par ce procédé, et grâce à cette importante remise, nos abonnés de Fra n'auront qu'à nous envoyer 6 fr. 75 pour un livre de 7 fr. 50, et 3 fr. 15 pour livre de 3 fr. 50.

Les envois de livres arriveront aux destinataires **franco** de port et d'emb lage.

Toute commande doit être faite directement à l'**Administration** de *Revue Scientifique* et accompagnée du montant du prix en mandat, bon de poste timbres français.

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

Pour bénéficier de la remise que nous leur faisons, nos abonnés sont priés de no adresser directement, sans intermédiaire, en mandat, bon de poste ou timbres, le mont de leur commande, qu'ils recevront franco.

Adresser les lettres à l'Administration de la Revue Bleue et de la Revue Scientifique.

VIENT DE PARAITRE :

LES TROIS DICTIONS

PAR

GEORGES BERR, de la Comédie-Française, Professeur au Conservatoire.

et RENÉ DELBOST

1 vol. in-8° carré. — Prix . . . . . **3 fr. 50** | *Pour les Abonnés*. . . . . 3 fr.

VIENT DE PARAITRE :

Une Page d'Amour romantique

LETTRES A MADAME ESTELLE F...

Par HECTOR BERLIOZ

Prix. . . . . **1 fr. 50** | *Pour nos abonnés* . . . . . 1 fr. 25

Digitized by Google

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 26 — 4e SÉRIE — TOME XIX — 27 JUIN 1903

530,1

PHYSIQUE GÉNÉRALE

Théorie cinétique de la matière et de l'énergie.

La science se trouve aujourd'hui à la tête d'une multitude de faits précis, de résultats d'expérience innombrables, mais ces faits et ces résultats sont restés isolés, ce ne sont toujours là que les matériaux épars dont on n'a pas réussi à former un édifice, aussi est-il impossible de se reconnaître dans ce labyrinthe, lorsqu'on étudie surtout certaines sciences telles que l'électricité.

Dans ce labyrinthe pas le moindre fil directeur, et pourtant une hypothèse quelconque, même sciemment fausse qui parviendrait à grouper ces faits en une classification rationnelle rendrait de signalés services. C'est à l'esprit philosophique que la science doit désormais faire appel. Cette classification peut être tentée, pensons-nous, il suffit de comparer les faits, de les interpréter, de tirer parti surtout de simples remarques qui d'ordinaire passent inaperçues.

C'est dans cet esprit que nous avons conçu cette modeste étude.

Matière et énergie. — A côté de la matière qui est ou paraît être au repos, on rencontre la matière en mouvement; en quoi diffèrent ces deux états et quelle est la cause du mouvement? Cette cause, une école de philosophes et de savants parmi lesquels d'Alembert, Ampère, Hirn, l'attribuait à des forces, sorte d'entités métaphysiques résidant on ne sait où, et qui lorsqu'elles venaient à rencontrer de la matière l'animaient de façons diverses; ces forces étaient l'électricité, le magnétisme, la chaleur, la force vitale, etc.

De nos jours, cette école a disparu, et la science proclame qu'il n'y a pas de forces isolées, il n'y a que de la matière en mouvement.

En réalité il n'existe pas de matière au repos, et les corps qui sur terre nous paraissent tels, circulent dans l'espace avec la terre à la vitesse de 30 kilomètres par seconde, ils tournent avec elle, et marchent avec le système solaire tout entier, enfin les molécules intégrantes de la matière elle-même sont en perpétuel mouvement comme il sera démontré plus loin.

Un corps n'acquiert d'énergie que lorsqu'elle lui est transmise par un autre corps et au détriment de cet autre ; deux exemples, en apparence d'ordre fort différent, vont nous faire saisir le mécanisme de cette transmission.

Transmission de l'énergie. — Dans un tas de billes, lançons une autre bille animée d'une certaine vitesse, les billes heurtées entreront en mouvement, tandis que celle qui a produit le choc perdra une partie du sien; l'effet produit dépendra et de la masse de la bille lancée, c'est-à-dire ici de son poids, et aussi de sa vitesse; mais sera-ce le produit de la masse par la vitesse qui sera la mesure de cet effet? c'était l'opinion de Descartes; Leibnitz et Huyghens au contraire ont prouvé que c'est le produit de la masse par le carré de la vitesse; ce produit, autrefois appelé force vive, est aujourd'hui désigné sous le nom d'énergie, c'est lui qui est indestructible.

Avant le choc l'énergie de la bille lancée était mv^2, après le choc, la somme des énergies de chaque bille équivaudra à l'énergie première, c'est là une des formules fondamentales de la mécanique.

L'énergie peut bien se tranformer, elle peut bien

Digitized by Google

passer d'un corps à un autre, mais elle ne peut pas se perdre, la chimie nous démontre la même chose pour la matière. *Rien ne se perd, rien ne se gagne dans la nature.*

Le cas que nous venons d'examiner est très simple et la transmission de l'énergie nous y apparaît évidente, elle l'est moins dans le suivant : un boulet frappe une cible et rebondit, mais dans le choc il a perdu une quantité notable de sa vitesse, c'est-à-dire de son énergie. Qu'est devenue l'énergie disparue ?

Sur la plaque, pas de trace d'effraction, rien que de la chaleur ; serait-ce donc que cette chaleur a remplacé l'énergie perdue ? La science a démontré qu'il en est ainsi et en dépit des apparences l'énergie est restée de même nature, les molécules du métal ont pris un mouvement de vibration rapide, et la somme des énergies gagnées par chaque molécule représente la chaleur perdue..

La chaleur est un mouvement moléculaire, et si elle nous paraît d'une essence particulière, c'est parce qu'elle impressionne nos sens par les vibrations que ses molécules impriment à l'éther.

Pour arriver à bien comprendre ces effets de mouvements moléculaires, il faut savoir comment la matière est constituée.

Constitution de la matière. — La science a adopté favorablement la théorie cinétique des gaz, d'après laquelle Bernoulli et d'illustres successeurs, tels que Dalton, Maxwell, Crookes, lord Kelvin, expliquent les propriétés des gaz par le simple mouvement et le choc des molécules.

D'autre part, on admet dans les liquides et les solides certains mouvements moléculaires, parmi lesquels les vibrations auxquelles seraient dues la chaleur et la lumière.

Nous pensons qu'il ne saurait y avoir deux constitutions moléculaires, et que, de même que pour les gaz, on peut expliquer les propriétés des liquides et des solides, et même toutes les énergies, par les mouvements des molécules.

La chimie nous a appris que la matière est composée de particules ultimes ou atomes, dont elle ne nous donne pas les poids absolus, mais simplement les poids relatifs. Ainsi l'atome de chlore pèse 35,5 fois plus que celui de l'hydrogène ; celui d'oxygène, 15 fois plus, etc. Ces atomes ne se touchent pas, non plus d'ailleurs que les molécules composées d'atomes. En effet, on peut comprimer les corps et ils peuvent se dilater ; ils offrent, par conséquent, des vides ou intervalles moléculaires.

Les atomes ou molécules sont donc face à face, attirés par l'affinité ou la cohésion, mais maintenus à distance par une autre énergie centrifuge qui lui est égale.

Ces atomes, face à face, sont dans la situation d'une planète vis-à-vis du soleil. Le soleil attire la planète, mais un mouvement de translation préalable de cette dernière l'en tient éloignée, et ce mouvement de translation, sous l'effet de l'attraction gravifique, s'est transformé en mouvement circulaire.

Il y a donc identité de causes et d'effets dans les deux cas, et il n'est pas téméraire de supposer la constitution moléculaire comme suit.

Nous devons prévenir dès à présent que la constitution est la même, qu'il s'agisse d'atomes ou de molécules. Toute molécule est animée d'un mouvement circulaire autour d'une position moyenne, et de plus elle tourne sur elle-même dans le sens de la translation. Je néglige ici le mouvement de précession de son axe.

Constitution de l'énergie. — L'énergie moléculaire sera donc répartie en trois facteurs :

Diamètre de l'orbite ;

Nombre de révolutions par seconde ;

Nombre de rotations par seconde.

On pourra transformer l'une quelconque de ces énergies en les deux autres, à la condition que le total ne soit pas changé.

Et nous pouvons ici préciser par un exemple ; les mouvements planétaires, comme ceux d'une molécule, ne sont autres que ceux d'une toupie lancée circulairement : la toupie accomplit sa révolution suivant une orbite de diamètre plus ou moins grand et elle tourne sur elle-même dans le sens de la translation. En outre, son axe est animé d'un mouvement de précession que possèdent les planètes, et sans doute aussi notre molécule.

Or, si nous forçons la toupie à rétrécir le diamètre de son orbite, elle circulera plus vite, et si nous l'amenons à tourner en un seul point, ses rotations s'accentueront ; en un mot, les trois sortes d'énergies se transformeront sous l'effet de causes souvent très faibles.

Dans notre molécule, le diamètre de l'orbite représente la dilatation ; le nombre de révolutions par seconde représente la chaleur et la lumière. Mais nous ne savons ce que représente la rotation : la science a négligé ce mouvement. Cependant, il y a toute une classe d'énergies attractives : masse, électricité, cohésion, affinité, dont on ignore la cause et qui ont un air indéniable de parenté.

Nous pensons, nous, que c'est à la rotation des molécules sur elles-mêmes que doivent être attribuées les énergies attractives.

Comme dans l'exemple de la toupie, nous pouvons transformer les mouvements moléculaires les uns dans les autres ; si nous comprimons un gaz, nous réduisons le diamètre orbitaire de la molécule ; mais aussitôt le nombre de ses révolutions s'accroît et la température s'élève ; la dilatation produit par

Digitized by Google

contre du froid, c'est-à-dire un amoindrissement du nombre des révolutions; nous constaterions les mêmes résultats sur les liquides et les solides, mais la compression ici devrait être très forte.

Si on mêle un litre d'azote à trois d'hydrogène, et qu'on fasse éclater une étincelle dans le mélange, on n'introduit aucune énergie étrangère, car il pourrait aussi bien s'agir de mètres cubes. Or, dans la combinaison, les gaz se contractent de moitié; le diamètre de l'orbite s'est réduit; par contre, la température s'est accrue.

Ne se passe-t-il rien du côté de la rotation? Comme nous l'avons dit, on l'ignore absolument; on sait seulement que la cohésion et l'affinité sont affectées par la température, et que, dans certaines conditions, la chaleur produit de l'électricité; mais on ne sait pas si la masse, c'est-à-dire l'énergie gravifique, s'accroît ou diminue.

Les expériences sur la gravitation sont en effet nulles, on en exécute une tous les cinquante ans à grand renfort de précautions, et on n'a jamais songé à s'assurer si un corps chaud attirait plus ou moins qu'un corps froid.

La croyance en effet est que la gravitation est proportionnelle à la quantité de matière et on s'en tient là. Cependant il y a tout lieu de supposer que comme la température, la vertu gravifique est liée à l'activité des mouvements moléculaires.

Considérons par exemple la lune, elle provoque sur la terre des marées, et crée ainsi de l'énergie. Or le peut-elle sans dépenser la sienne propre, et l'énergie reçue par la terre n'est qu'une infime partie de celle que la lune disperse en tous sens dans l'espace.

La gravitation d'ailleurs s'affaiblit comme la chaleur, en raison inverse du carré des distances.

Il est donc à supposer que, comme la chaleur, la gravitation s'affaiblit dans les corps célestes, et cependant leur quantité de matière ne varie pas, seuls les mouvements moléculaires s'atténuent.

Liaison des divers mouvements moléculaires. — Quelque chose au surplus nous prouve une liaison de la chaleur et de la gravitation, et d'une manière plus générale, la liaison des trois éléments des mouvements moléculaires.

Lorsqu'on chauffe un corps, il se dilate, et sa dilatation est proportionnelle à l'élévation de la température, c'est même de cette façon que l'on mesure la température des corps. On la mesure d'une façon indirecte par le moyen d'une énergie latérale. Le thermomètre en effet ne mesure à proprement parler que les dilatations. La dilatation n'est pas la même pour les divers corps, sauf pour les gaz et les vapeurs; sous cet état en effet, qui révèle le mieux les qualités de la matière, la dilatation est la même pour la même élévation de température.

En résumé, sous quelque état que l'on considère la matière, on peut conclure que *lorsque les mouvements moléculaires ne sont pas contrariés, le nombre des révolutions de la molécule est proportionnel au diamètre orbitaire.*

Passons à la rotation. Ici rien ne se révèle, il faudrait pouvoir effectuer des expériences d'attraction gravitative en laboratoire ; or elles sont fort difficiles à exécuter, parce qu'il faut manœuvrer des masses considérables pour obtenir un soupçon d'attraction.

Nous pouvons aborder un seul cas. On suppose, et cela est nettement visible dans les aimants, que dans un courant électrique, les molécules sont orientées. Or ces molécules sont animées de rotation et le débit d'électricité doit être lié à cette rotation, s'il n'en est la conséquence ; donc si l'intensité augmente, la rotation de la molécule s'accentuera.

Or la loi de Joule nous apprend que dans un fil siège d'un courant, la chaleur est proportionnelle au carré de l'intensité, c'est-à-dire au carré du nombre des rotations.

Nous pouvons donc, complétant la relation précédente, énoncer que *dans un corps en équilibre, le nombre des révolutions moléculaires est proportionnel à la fois au diamètre de l'orbite et au carré du nombre des rotations ;* cette loi très simple suffit à classer les énergies, et elle rend un autre compte de leurs transformations et de leurs équivalences.

Aux points critiques, c'est-à-dire au moment des changements d'état, il arrive que la proportionnalité est rompue, alors la dilatation l'emporte, la cohésion est détruite, et le corps passe de l'état solide à l'état liquide, et de l'état liquide à l'état gazeux.

Nous pouvons d'ailleurs suivre cette transformation en examinant ce qui se passe lorsqu'on chauffe de l'eau.

De zéro à 100° chaque calorie fournie à 1 kilogramme d'eau est utilisée pour 2/5 à élever la température, c'est-à-dire à accroître le nombre des révolutions ou vibrations des molécules, et pour 3/5, soit plus de la moitié, à dilater l'eau, c'est-à-dire à augmenter le diamètre de l'orbite.

Lorsque l'eau est à 100°, elle ne s'échauffe plus, toute la chaleur fournie à nouveau est consacrée à la seule dilatation, le nombre des révolutions ne variant pas; le diamètre de l'orbite devient ainsi douze fois plus considérable environ, et 537 calories sont dépensées à cet effet ; c'est cette dilatation considérable qui est utilisée à pousser le piston dans les machines à vapeur.

Lorsque l'eau est complètement réduite en vapeur, toute chaleur ou toute énergie nouvelle fournie recommence à élever la température et à dilater la vapeur.

Digitized by Google

Quant à l'affinité, tantôt la chaleur la fait naître et tantôt elle la détruit, suivant que c'est la force centrifuge où la force d'attraction qui l'emporte.

Équilibre instable. — Il peut arriver encore que la loi précédente soit mise en défaut lorsque les mouvements moléculaires se modifient dans un calme absolu; la moindre cause, le moindre ébranlement suffisent alors à rétablir l'équilibre.

On sait que l'on peut abaisser la température de l'eau à —10° ou —20° en évitant toute commotion; les mouvements moléculaires sont alors en équilibre instable parce que la répartition normale des énergies n'est pas observée, aussi le moindre ébranlement suffit-il à rétablir cet équilibre.

Il en est de même pour une solution de sulfate de soude saturée à chaud, elle peut se refroidir sans se solidifier, mais le simple contact d'une poussière suffit à la faire cristalliser instantanément.

Certains corps sont de même en équilibre instable, et ne se maintiennent en cet état qu'à la condition que rien ne viendra le troubler ; tels sont le chlorure d'azote, l'acétylène et tous les corps détonants en général ; ces corps, qui ont absorbé de la chaleur pour se former, détiennent une énergie moléculaire beaucoup plus considérable que celle du milieu qui les environne, aussi suffit-il quelquefois du frôlement d'une barbe de plume pour les faire exploser,

Un autre exemple d'instabilité moléculaire nous est fourni par un barreau de fer doux aimanté; on sait, ou l'on a tout au moins lieu de supposer, que dans un aimant les molécules sont orientées dans le même sens; or lorsque le fer doux n'est plus soumis à l'influence magnétique, l'orientation persiste, il faut appliquer au barreau un léger choc pour remettre les molécules en place et faire disparaître l'aimantation.

La théorie cinétique de la matière et de l'énergie que nous venons d'exposer rend très bien compte de tous ces faits d'instabilité.

Affinité. — Elle rend compte aussi de l'affinité ; un atome de potassium a ses mouvements moléculaires, l'atome d'oxygène a les siens, si on les met côte à côte, des mouvements se produiront mieux en équilibre, plus stables que les précédents.

L'affinité de deux atomes sera d'autant plus considérable, que leurs mouvements moléculaires seront plus dissemblables, c'est-à-dire que les corps auront des propriétés plus différentes, et la combinaison possédant elle-même des mouvements nouveaux, ne ressemblera non plus en rien aux composants.

Les mouvements moléculaires ou atomiques sont en effet des éléments essentiels et peut-être même prépondérants des qualités de la matière.

A. DESPAUX.

571.

ANTHROPOLOGIE

L'homme fossile de Krapina (1).

La plus grande découverte relative aux origines de l'homme, qui ait été faite depuis celle de Trinil, est celle de Krapina en Croatie.

Dans la falaise droite de la gorge de la Krapinica, exactement en amont du village de Krapina, et à 25 mètres au-dessus du ruisseau, se trouvait naguère encore un éboulis sableux, produit par la désagrégation de la roche gréseuse. L'exploitation du sable pour la construction laissant constater la présence de gros ossements, M. Gorjanovič Kramberger, professeur de géologie et de paléontologie à l'Université d'Agram, fut averti et commença des fouilles régulières, qui occupèrent ses vacances de 1901 et 1902.

M. Gorjanovič reconnut que l'éboulis était un ancien abri sous roche, progressivement recouvert par la désagrégation et la chute du plafond. Le gisement avait une dizaine de mètres de puissance. La couche inférieure, d'un mètre d'épaisseur, était formée de gros graviers surmontés d'une argile sableuse, dépôts de la Krapinica, alors qu'elle coulait à un niveau de 25 mètres supérieur à celui d'aujourd'hui. Au-dessus de cette couche s'était accumulée une épaisse masse sableuse, mêlée de blocs et coupée par de nombreux foyers, à des niveaux très différents. Ces foyers excluent toute hypothèse de remaniements et donnent une valeur documentaire indiscutable au gisement de Krapina.

Dans les foyers et dans les rejets de cuisine qui les entouraient, furent recueillis d'innombrables débris osseux brisés et parfois carbonisés. Le gisement appartient donc au type des Kiökkenmöddings, plutôt qu'à celui des dépôts de cavernes. Il ne renferme que très peu de restes attribuables à des animaux morts sur place. Sauf les débris de Castor de la couche alluviale, et peut-être les Marmottes et autres fouisseurs, les animaux ont été apportés par l'homme pour les besoins de sa nourriture. C'est pourquoi l'on n'a guère trouvé que des os isolés, fracassés et bien souvent méconnaissables.

Outre l'Aigle et quelques autres oiseaux, et une Tortue (*Emys*), il a été possible d'identifier : *Canis lupus, Ursus arctos, spelæus, Mustela foina, Lutra vulgaris, Felis, Arctomys marmotta, Castor fiber, Cricetus frumentarius, Equus caballus, Rhinoceros tichorhinus, Sus scrofa ferus, Cervus elaphus, capreolus, euryceros, Bos primigenius, Homo.*

(1) *Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien*, par M. Karl Gorjanovič Kramberger, professeur de géologie et de paléontologie à Agram (*Mitteilungen der anthrop. Gesellschaft in Wien*, XXXI (1901), p. 164-197, 4 planches et 13 fig. dans le texte). *Nachtrag* (*Mitteilungen*, XXXII (1902), p. 189-216, 4 planches et 17 fig. dans le texte). Tirage à part en vente aux bureaux de la Société, à Vienne.

Digitized by Google

Certaines espèces, *Ursus arctos*, *Mustela*, *Felis*, *Lutra*, *Cricetus*, *Equus*, *Cervus* divers, *Sus scrofa*, ne sont représentées que par quelques débris ou par un seul. Les espèces abondantes sont *Ursus spelæus*, près de 1 000 pièces, *Arctomys*, *Fiber*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius* et *Homo*. On n'a pas retrouvé *E. primigenius*, le compagnon ordinaire du *Rh. tichorhinus*, peut-être parce que son volume ne permettait pas de l'apporter, même par parties, à l'intérieur de l'abri.

Le *Rh. tichorhinus*, trouvé à tous les niveaux, l'*Ursus spelæus*, abondant surtout dans les couches supérieures, la Marmotte dont la présence à une altitude de moins de 400 mètres est très significative, donnent à cette faune un cachet caractéristique de faune froide. La présence du *Rh. tichorhinus* localise dans le temps le remplissage de l'abri. Ce remplissage a dû avoir lieu entre le commencement du 3e glaciaire, date de la première apparition de ce Rhinocéros, et la fin du 4e, date de son extinction. La présence de rares débris de faune tempérée comme le Chevreuil, permet de supposer que ce remplissage date plutôt du commencement du 3e glaciaire, car les espèces de faune tempérée n'ont guère reparu ensuite avant la fin des temps magdaléniens. M. Gorjanovič compare la faune à celle de Taubach, qui est du 2e interglaciaire, mais le caractère de la faune de Krapina me parait bien plus boréal, et je placerais Krapina aussitôt après Taubach, au début du 3e glaciaire, en synchronisme avec le Campinien de Rutot, et avec l'industrie acheuléenne.

C'est la première fois que de nombreux débris humains ont été trouvés dans une couche de cette époque. Taubach avait fourni deux dents assez simiennes par leurs plis nombreux, mais aucun fragment de crâne. Quant au *Pithecanthropus Neanderthalensis*, on l'a presque toujours trouvé dans un lœss un peu plus récent, moustiérien.

Dans le temps, l'homme de Krapina s'intercalerait donc entre *Pithecanthropus erectus* Dub., de Java, et *P. Neanderthalensis* King, du pléistocène moyen d'Europe. Comme type il est complètement différent de l'un et de l'autre. C'est bien aussi un *Pithecanthropus*, il en a les orbites en lunettes, la platycéphalie, l'inion coudé si caractéristique, mais la forme du crâne est autre. Aussi Gorjanovič l'a-t-il baptisé *Krapinensis*, en le rapportant comme variété à *Neanderthalensis*.

La reconstitution de l'homme fossile de Krapina, travail très difficile, fait honneur à la patience et à l'esprit ingénieux du paléontologiste d'Agram. On n'a pas oublié que les ossements humains provenaient de débris de cuisine, et pour tout dire, de rebuts d'anthropophages. Malgré l'abondance des restes, 115 fragments de crâne, beaucoup de morceaux de face et de mâchoires, nombre de dents et des débris de tronc et de membres, la reconstitution de fragments ainsi brisés, souvent calcinés, devenait une tâche presque impossible. En appliquant une méthode indirecte empruntée à Schwalbe, Gorjanovič est arrivé à figurer un crâne schématique, sur lequel il a pris les mesures suivantes : longueur maximum 197mm,5, largeur maximum 169, hauteur de la calotte 83,5 longueur de la glabelle au lambda 180,5, indice céphalique 85,5, angle frontal 66°.

L'indice céphalique est fortement brachycéphale, différence profonde avec les *P. erectus* et *Neanderthalensis*. Il serait bien plus brachycéphale sans la visière formée par les orbites, qui chez les anthropoïdes et les *Pithecanthropus* augmente la longueur du crâne.

Malgré la longueur et la largeur considérables du crâne, le volume cérébral devait être bien médiocre, mais plus grand que chez les autres *Pithecanthropus*. Les os très épais, l'exagération de la longueur par les lunettes et par l'inion, l'aplatissement du dessous du crâne, s'ajoutant à une platycéphalie supérieure très forte, ne permettent pas d'attribuer au cerveau un développement en rapport avec celui auquel feraient songer les dimensions extérieures.

Le profil du crâne, par sa courbe régulière à renflement maximum au vertex, rappelle celui du *P. erectus*. Il est seulement plus convexe. Il diffère davantage de celui du *P. Neanderthalensis*, dont la courbe est faite de segments raccordés, et dont la hauteur maximum est un peu plus reculée vers l'inion. Au-dessous de l'inion, marqué par le coude brusque caractéristique des *Pithecanthropus*, l'occipital revient vivement en avant, presque sans courbure. La région obéliaque est déprimée. En *norma verticalis*, la plus grande largeur est encore au milieu du crâne, tandis qu'elle est très en arrière chez *P. Neanderthalensis*. Les courbes latérales sont très régulières, très convexes, et par suite le front se trouve relativement étroit malgré la largeur du crâne. Les apophyses mastoïdes sont très peu développées.

Les orbites sont en lunettes, encore plus saillantes que chez les autres *Pithecanthropus*, même que chez *erectus*. Les apophyses orbitaires externes sont fortes et presque aussi horizontales que chez *Homo spelæus*, la race de Cro-Magnon. L'orbite pouvait donc être microsème, mais comme il n'a pas été retrouvé de bord inférieur, on ne pourrait l'affirmer. Le front, commençant très en retrait derrière ces orbites, est moins fuyant que chez les autres *Pithecanthropus*, la courbe qui se développe de l'ophryon à l'inion étant plus régulière, et la hauteur maximum plus rapprochée du frontal. La partie moyenne de la face n'a pu être étudiée, par suite de l'insuffisance des fragments, mais la partie inférieure du nez, large, munie à la fois d'une forte épine et de gouttières simiennes très accusées, permet de supposer que le nez était platyrhinien. La mâchoire supérieure, courte et large, à peine prognathe, porte une arcade dentaire presque demi-circulaire, comme on peut le voir en complétant l'une par l'autre, par calque et superposition, les fig. 1-2 de la planche 2 du premier mémoire de Gor-

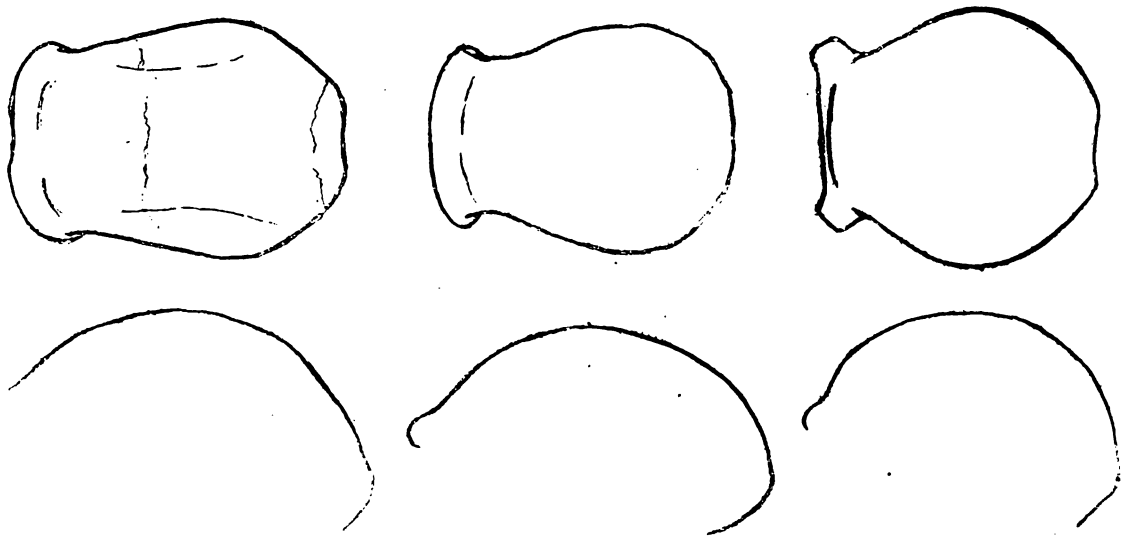
Digitized by Google

janović. Cette disposition de l'arcade dentaire, conforme à celle des races les plus élevées de nos jours, est commandée par la très grande largeur du crâne. La mâchoire inférieure au contraire, encore plus dépourvue de menton et plus fuyante que celle du *P. Neanderthalensis*, est tout à fait bestiale.

Les dents, très grandes, fort nettement plissées et ridulées, comme celles des anthropoïdes, sont très remarquables. Gorjanović en a reproduit de nombreuses photographies, très agrandies, qui permettent une étude facile. Ces dents accusent plus d'analogies avec celles des *Anthropodus* pliocènes, ou avec celles de l'homme fossile de Taubach, qu'avec celles des *Homo*.

Les os longs n'ont pu être reconstitués, et les parties du squelette autres que la tête sont à peu près inconnues, vu l'état des fragments qui ont pu être identifiés.

L'abri de Krapina a fourni quelques éclats de pierre que l'on peut supposer avoir été fabriqués, retouchés ou utilisés. Gorjanović a figuré les moins discutables, qui rentrent dans les formes de passage du mesvinien au moustiérien, comme on en trouve dans les dépôts de la fin du 2e interglaciaire, chelléens ou acheuléens. Ce sont des grattoirs ou des pointes, mais il n'y a pas de coups-de-poing ni d'autres pièces typiques. Nous ignorons si ces instruments rudimentaires ont servi aux mangeurs ou aux mangés, et encore plus si ces mangeurs étaient de l'espèce des mangés.



P. Neanderthalensis. *P. Erectus.* *P. Krapinensis.*

Fig. 94. — Profils verticaux et latéraux du crâne des *Pithecanthropus*.

La découverte de Krapina nous met ainsi en présence d'un type préhumain tout à fait nouveau. J'ai pensé un instant à identifier le fossile de Krapina avec l'anthropoïde gravé sur une plaque du Mas d'Azil, figurée par M. Piette dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 1902, p. 772. Cet être à museau long et pointu garni de favoris est bien un primate, les contours généraux, la forme des membres, le pénis libre ne laissent aucun doute. La nuque sans saillie suppose un crâne brachycéphale, mais la face est aussi différente que possible de celle de notre *Pithecanthropus*. Il s'agit donc d'une espèce encore inconnue, et d'ailleurs la gravure est du 4e interglaciaire, époque à laquelle le *P. Krapinensis* devait être déjà transformé en *Homo* véritable. Le crâne brachycéphale de la Truchère, qui pourrait être contemporain des fragments de Krapina, ne peut davantage donner lieu à une comparaison : il est nettement humain, d'une structure toute moderne.

On ne peut pas étudier le crâne du *P. Krapinensis* sans être frappé de ses analogies profondes avec celui de l'*Homo Alpinus*. Les affinités sont bien plus grandes qu'entre ceux du *P. Neanderthalensis* et des races dolichocéphales paléolithiques de l'Europe occidentale. Dégagé de ses lunettes d'anthropoïde, gonflé par un cerveau plus volumineux, le crâne de l'homme de Krapina ne différerait point du crâne globuleux du Lapon, ou de celui de l'Auvergnat typique de Broca, l'*Alpinus* parfait dont tous les traités d'anthropologie se repassent la figure. Il n'y a pas jusqu'au méplat sus-iniaque, si caractéristique de l'*Alpinus*, qui ne se retrouve chez *P. Krapinensis*, et même accusé par une véritable dépression. La face concorde, chez les deux types, autant que le crâne, et l'on ne peut trouver *a priori* aucune objection à l'hypothèse qui ferait de l'homme de Krapina le père, l'oncle ou l'aïeul de nos brachycéphales.

Si l'on remarque, en outre, que Krapina se trouve juste au centre de la région brachycéphale de l'Europe, on arrive à se demander si la région orientale des Alpes, et peut-être les Balkans, n'auraient pas été déjà peuplés, il y a quelque cent mille ans, par les ancêtres des habitants actuels du pays, et si les brachycéphales ne se sont pas irradiés autour de cette région sur l'Europe et

Digitized by Google

l'Asie, comme les dolichocéphales blonds paraissent l'avoir fait autour de la grande plaine du Nord.

Il n'est plus douteux, en tout cas, que la brachycéphalie soit une forme crânienne remontant aux âges les plus reculés. Toutes les théories sur la transformation du crâne dolichocéphale en crâne brachycéphale, sous des influences diverses, sont désormais superflues. Le fait matériel est là : dès les temps les plus anciens, avant que l'homme fût homme, il y avait des races brachycéphales et d'autres dolichocéphales. Déjà le crâne contesté de la Truchère, les crânes brachycéphales magdaléniens d'Estagel, nous avaient habitués à l'idée de la coexistence de brachycéphales avec les races dolichocéphales paléolithiques. Le fait est prouvé désormais pour le stade préhumain lui-même, il y a eu des Pithécanthropes à crâne court et d'autres à crâne long.

La découverte de Krapina nous apporte probablement aussi la solution d'une énigme qui ne laissait pas de préoccuper les biologistes. C'est un fait de statistique que, malgré le croisement incessant et la parfaite panmixie, nos brachycéphales et nos dolichocéphales ne parviennent pas à se fondre dans un type mixte et fixé. La dislocation des caractères défait sans cesse ce que le hasard des unions à fait. Au milieu des innombrables intermédiaires, il reste toujours une proportion d'individus de type *Europæus* et de type *Alpinus*, représentant les deux races principales de nos populations, et ces *Europæus*, ces *Alpinus*, ne proviennent nullement, de père en fils, d'individus de race pure, mais de gens aussi croisés que possible. Ce retour persistant est caractéristique des hybrides. Difficile à expliquer avec la théorie monogéniste, il se comprend fort bien si les deux types dérivent de deux souches depuis longtemps séparées. Si nos brachycéphales descendent d'une autre espèce de *Pithecanthropus* que les dolichocéphales, tout s'explique, et cette différence d'espèce, irréductible après cent mille ans, et peut-être plus, de croisements répétés, ne laisse guère de probabilité à une fusion définitive.

G. de Lapouge.

613,23

HYGIÈNE

Les dangers de l'addition des antiseptiques aux aliments.

Dans une intéressante conférence faite au Congrès de Médecine qui s'est tenu récemment à Madrid, *M. P. Brouardel* a attiré l'attention sur l'augmentation de fréquence des intoxications dues à l'addition aux aliments et aux boissons de substances étrangères, et notamment de substances antiseptiques.

M. Brouardel, entre autres questions, a examiné celle-ci : *L'adjonction d'antiseptiques aux substances alimentaires constitue-t-elle une falsification ?* — Certainement oui, a répondu M. Brouardel.

On a beau objecter que l'aliment vendu est bien celui qui a été annoncé et que l'antiseptique, en quantité insignifiante, n'a été employé que pour empêcher les fermentations nuisibles ou les arrêter ; il est évident que la substance alimentaire n'existe plus dans son état normal, naturel, et nous sommes en droit de penser que si le vendeur a éprouvé le besoin d'antiseptiser l'aliment, c'est qu'il y avait déjà constaté un début de fermentation ou de putréfaction qui lui enlevait une partie de sa valeur marchande.

La grande défense des industriels qui ajoutent des antiseptiques aux aliments est la suivante : *La dose employée est trop petite pour être nuisible.*

Suivant la formule de Claude Bernard, la plupart des antiseptiques sont des poisons, puisque, d'après lui, doivent être qualifiées *poison* toutes les substances qui, à raison de leur constitution chimique ou physique, ne peuvent entrer dans la composition du sang, et ne sauraient pénétrer dans l'organisme et y séjourner sans causer des désordres passagers ou durables.

Or est-il possible d'affirmer que les antiseptiques traversent l'organisme sans y occasionner de troubles ? Il est évident que si, par hasard, un homme ingère une minime quantité d'acide salicylique ou de saccharine, le désordre sera de peu de durée et même insaisissable, mais il n'en sera pas de même, si cette dose est ingérée d'une façon répétée, continue.

Une question importante se pose. L'action des substances toxiques est essentiellement variable suivant le mode d'ingestion. 20 centigrammes d'acide arsénieux pris en une fois causeront un empoisonnement aigu avec vomissements, diarrhée, etc. ; la même quantité de toxique prise à dose médicamenteuse journalière, en trois semaines, aura un heureux effet sur la santé ; mais si ce traitement est trop prolongé, nous verrons survenir des accidents d'intoxication chronique, qui ne seront en rien comparables à ceux de l'intoxication aiguë : érythème, conjonctivite, mélanose, kératose, paralysie, etc.

Le calomel est souvent employé chez les enfants soit comme purgatif, soit comme anthelminthique, à la dose de 50 centigrammes, et l'on n'observe aucun signe d'intoxication ; au contraire, si cette même quantité de sel mercureux est ingérée à doses réfractées : 10 centigrammes toutes les deux heures, on n'aura pas d'effet purgatif et on constatera rapidement des symptômes d'intoxication.

Un point est donc nettement dégagé : Une substance donnée à petites doses journalières pendant longtemps, peut traduire ses effets toxiques par des symptômes différents de ceux que provoquera la même substance donnée en une fois, à dose médicamenteuse.

Autre question traitée par M. Brouardel : *la dose in-*

Digitized by Google

gérée est-elle si petite que le disent les falsificateurs? — Ce qu'il faut voir, ce n'est pas la quantité ajoutée à un aliment donné, mais la dose totale quotidiennement absorbée par une personne qui se nourrit de substances alimentaires conservées à l'aide d'antiseptiques.

Les substances employées sont des antiseptiques faibles, dont l'action antifermentescible n'est que temporaire. La preuve nous en est fournie par l'un des antiseptiques les plus fréquemment employés, l'acide salicylique.

Quand la question de l'acide salicylique vint en discussion devant le Comité consultatif d'hygiène, les défenseurs de la conservation des aliments à l'aide de cette substance prétendirent que, dût-on ne boire et ne manger que des substances salicylées, on n'arriverait à la fin de la journée qu'à une absorption maximum de 50 à 60 centigrammes.

D'après eux, la dose maximum qui devait être ajoutée au vin, à la bière, au lait, ainsi qu'aux sirops et aux liqueurs sucrées pour en empêcher la fermentation, ne dépassait jamais 10 à 15 grammes par hectolitre, soit 10 à 15 centigrammes par litre. Pour le beurre, les confitures, les conserves de fruits, la dose ordinaire était de 15 centigrammes par kilogramme. Cependant, dans son rapport au Comité consultatif d'hygiène, Dubrisay, s'appuyant sur de nombreuses analyses faites par Girard au Laboratoire municipal, put prouver, chiffres en mains, la fausseté de ces assertions. Dans ces analyses on trouve :

	gr. gr.	
Vin	1,60 à 2	par litre.
Cidre	0,25 à 0,50	—
Bière	0,25 à 1,25	—
Sirop et liqueurs sucrées	0,50 à 1,50	—
Lait	0,25 à 0,85	—
Beurre	0,50 à 1,60	par kilog.
Confitures, fruits conservés	0,20 à 0,90	—

La présence de cette quantité considérable d'acide salicylique provient de ce que l'action de cette substance, comme celle de tous les antiseptiques faibles, n'est que temporaire, et qu'une seule addition n'étant pas suffisante pour assurer la conservation pendant le temps nécessaire, le vendeur est obligé d'ajouter plusieurs doses successives.

Dans ces conditions, un homme qui absorberait dans sa journée 2 litres de bière et 1 litre de lait, prendrait une dose d'acide salicylique non pas de 60 centigrammes, mais de 3 ou 4 grammes, ce qui est loin d'être insignifiant pour l'organisme. Si à cette dose d'acide salicylique on ajoute celles que peuvent contenir le vin, la viande, le poisson, les sucreries, etc., on est loin des petites doses que l'on voulait bien avouer.

Les intéressés avaient demandé au Gouvernement de fixer une dose maximum légale et de dire quelle quantité de chaque antiseptique pourrait être tolérée dans les substances alimentaires. Cela est absolument impossible : quand la loi tolère, les abus suivent et il devient bien difficile de les réprimer.

Vœux du Congrès de 1900. — En France, la jurisprudence concernant l'emploi des antiseptiques pour la conservation des denrées alimentaires n'est pas définitivement établie, et dans bien des cas les juges ont hésité à considérer cette pratique comme justiciable des lois de 1851 et 1855, concernant les falsifications.

Au Congrès international de médecine légale de 1900, à la suite du rapport présenté par MM. Brouardel et Gab. Pouchet, le Congrès a émis le vœu suivant :

« Le Congrès — étant donnés les accidents, signalés par les auteurs des différents pays, résultant de l'usage habituel des aliments et des boissons dont la conservation a été assurée par des agents chimiques — émet le vœu que l'emploi de ces produits (borax, acide salicylique, formol, saccharine) soit interdit dans les matières alimentaires. »

La même question est revenue en discussion au Congrès international d'hygiène de 1900, à la suite d'un rapport de M. Rordas et le vœu suivant fut voté :

« Il y a lieu d'interdire l'emploi de tout antiseptique pour la conservation des aliments ou des boissons. »

Sans entrer dans le détail de toutes les substances antiseptiques employées pour la conservation des aliments, en voici, d'après M. Brouardel, l'énumération, ainsi que les principaux noms sous lesquels on les trouve dans le commerce :

Plâtre.

Emploi	Vins.
Dose	2 grammes au maximum par litre. Tolérance en vertu de la circulaire du 27 juillet 1880.

Acide salicylique et salicylate de soude.

(Interdiction en vertu de la circulaire du 7 février 1881.)

Emploi	Vins, cidre, bière, sirops, lait, confitures, beurre, etc.		
		gr. gr.	
Doses	Vin	1,60 à 2	par litre.
	Cidre	0,25 à 0,50	—
	Bière	0,25 à 1,25	—
	Sirops	0,50 à 1,50	—
	Lait	0,25 à 0,85	—
	Beurre	0,50 à 1,60	par kilo.
	Confitures	0,20 à 0,90	—

Acide borique et borax.

(Interdiction en vertu de la circulaire du 11 juillet 1891.)

Synonymes	*Poudre conservatrice.* *Fleur de conserve* *Antiferment* *Le National* *Préservatif*	Contiennent environ 50 p. 100 d'antiseptique.
Emploi	Viandes, poissons, beurre, vins.	
Doses	Les viandes et poissons sont trempés dans une solution ou saupoudrés. Les vins contiennent de 10 à 30 grammes par hectolitre.	

Saccharine.

Synonymes	*Sucre triatomique.* *Œnanthine.* *Sucrol.* *Sucrine.* *Dulcine.* *Cristallose.*

Digitized by Google

Emploi. . .	Vins, bière, sirops, liqueurs, confiseries et pâtisseries.
Doses. . . .	Variables, pouvant dépasser 2 grammes par litre dans les sirops. Employé en poudre dans les gâteaux et pâtisseries.

Sulfites et bisulfites.

Synonymes.	*Conservateur Gourdan* = Bisulfite de potasse et tartre. *Orysol* = Sulfite de soude cristallisé. *Malophile* = Bisulfite et gélatine. *Œnostérilisateur.* { *a.* Sulfite de potasse et tartre. *b.* Bisulfite alcalin. *Apertol* = Sulfite et sulfate de potasse et tartre. *Cachets pastilles Lux* = Bisulfite de potasse et gomme. *Fermenticide Gram* = Bisulfite de potasse et gomme. *Coopérateur* = Bisulfite de chaux.
Emploi. . .	Vins, bière, rarement les viandes.
Doses. . . .	*Bisulfites* contenant 8 p. 100 d'acide sulfureux = 375 centimètres cubes par hectolitre. *Sulfites* contenant 41 p. 100 d'acide sulfureux = 10 à 20 grammes par hectolitre.

Fluorures. — Fluosilicates. Fluoborates.

Synonymes.	*Chrysoléine* = Fluorure de sodium. *Conservateur* = Fluosilicate de soude. *Antiseptique solide* = Fluosilicate de soude. *L'Allavoire* = Fluoborate de soude. *Remarcol* = Fluorure de sodium.
Emploi. . .	Vins, vermouth, laits, beurre.
Doses. . . .	Pour la conservation des vins, de 20 à 25 grammes par hectolitre.

Formol.

(Interdiction en vertu des circulaires des 30 septembre et 18 octobre 1897.)

Synonymes.	*Formalin.* . . { Aldéhyde formique, 20 gr. par litre. Produit saponifiable à odeur d'acétate d'amyle 1gr,80. Acidité en acide acétique 0gr,06. *Lactine Gengaire.*
Emploi. . .	Lait, vin, bière, sirops, etc.
Doses. . . .	1° Une cuillerée à soupe de formalin pour 10 litres de lait, crème, etc. 2° Un litre pour la conservation de 150 à 50 litres de vin, bière, limonade, sirops, etc., suivant la qualité.

Sels de soude et de potasse.

Chlorure de sodium et azotate de potasse ou sel Montégut (viandes).
Lessive de potasse = Régénérateur (vins).
Hypochlorite de soude = Liqueur de Labarraque (viandes).

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Traité de toxicologie, par L. Lewin, traduit et annoté par G. Pouchet. — Un vol. in-8° de 1120 pages; avec figures et une planche chromo-lithographiée; Paris, Doin, 1903. — Prix : 20 francs.

Un traité de toxicologie, pour être complet, ne saurait aujourd'hui être limité, comme il y a quelque vingt ans, à l'étude des poisons proprement dits, à la médecine légale et à l'hygiène industrielle.

D'une part, le nombre des intoxications médicamenteuses a considérablement augmenté, en raison de l'apparition, en thérapeutique, de nombreuses substances, généralement assez mal étudiées au point de vue physiologique; et, d'autre part, la toxicologie doit être l'auxiliaire de la pathologie, par l'explication qu'elle peut fournir à cette dernière du mécanisme et de la nature de bien des affections, qu'il faut considérer comme des intoxications.

Le traité de M. L. Lewin, professeur à l'Université de Berlin, a été conçu en tenant compte de ces considérations, et quelque étendue qu'en soit ainsi devenue la matière, l'auteur a réussi, il faut le reconnaître et l'en féliciter, à être complet, tout en se tenant au courant des travaux les plus récents. M. Lewin est d'ailleurs un expérimentateur, et ses contributions personnelles à la toxicologie sont des plus importantes. « J'espère, dit l'auteur dans sa préface, que ce livre, qui, le premier, contient l'exposé aussi complet et étendu que possible de toutes les substances toxiques de la terre, sera utile et excitera de nouvelles recherches, aussi bien dans les sciences qui, comme la chimie, la botanique et la zoologie, ont des connexions si intimes avec la médecine, que de la part de toutes les personnes qui s'intéressent à cette partie de l'étude pratique de la nature. »

Ces personnes, en France, seront donc reconnaissantes à M. G. Pouchet de l'excellente traduction qu'il leur offre du traité de M. Lewin; M. Pouchet ne s'est d'ailleurs pas borné à une simple traduction; mais, dans des annotations et commentaires, il a exposé ses idées personnelles sur certains points, et reproduit les résultats de travaux effectués dans le but d'élucider certaines questions encore indécises. Si ces appréciations diffèrent parfois de celles de M. Lewin sur des points d'intérêt secondaire, auteur et traducteur sont cependant toujours d'accord sur les questions principales, et notamment sur la nécessité de considérer la toxicologie aux points de vue biologique et physiologique plus particulièrement qu'on ne l'a fait jusqu'ici dans la plupart des traités où le point de vue chimique est surtout étudié.

Il est en effet certain que l'organisme animal est, dans maintes circonstances, un réactif infiniment plus délicat et sensible que les plus délicates réactions chimiques, et pour la détermination de certains poisons d'origine organique, nulle réaction chimique n'offre la certitude d'une expérimentation physiologique bien conduite.

M. Lewin, considérant la toxicologie à ces points de vue sur lesquels M. Pouchet insiste, a peut-être un peu négligé son côté purement chimique. Mais les lecteurs français trouveront dans le *Traité de chimie toxicologique*

Digitized by Google

de M. J. Ogier, qui est vraiment le complément du traité de M. Lewin, tous les renseignements dont ils pourraient avoir besoin pour approfondir les questions.

The Principles of Mathematics, tome I, par B. Russell. — Un vol. gr. in-8° de 534 pages. C. J. Clay, à Londres, et *University Press*, à Cambridge. — Prix : 15 shillings six pence.

Le but que se propose l'auteur dans l'importante publication dont nous avons sous les yeux le premier volume, est double. Il s'agit d'abord de prouver que toutes les mathématiques pures traitent exclusivement de concepts qui peuvent être définis en fonction d'un très petit nombre de concepts logiques fondamentaux, et que toutes les propositions mathématiques peuvent se déduire d'un très petit nombre de principes logiques essentiels. Cette preuve, l'auteur la donne dans les parties II à VII du volume que voici : et la preuve sera complétée au moyen du raisonnement symbolique dans le volume suivant. La thèse, on le voit, est fort nouvelle. Elle ne s'est produite que récemment chez les mathématiciens, et les philosophes lui sont opposés : M. Russell entreprend donc de l'expliquer aux premiers et de la défendre contre les objections des derniers.

En second lieu, M. Russell entreprend de définir les concepts fondamentaux que les mathématiques acceptent comme indéfinissables C'est une discussion des indéfinissables.

L'œuvre s'adresse donc à la fois au philosophe et au mathématicien qui trouveront beaucoup de matière à méditation, et sans doute aussi à discussion, dans les 59 chapitres de l'œuvre très bien coordonnée, et approfondie, du mathématicien anglais.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

15-22 Juin 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. L. Desaint* adresse une note **sur le problème de la transformation dans les séries de Taylor.**

— *M. J. Le Roux* envoie une note **sur les intégrales des équations linéaires aux dérivées partielles.**

ASTRONOMIE. — Le Ministère de l'Instruction publique ayant, au printemps 1901, demandé au directeur de l'Observatoire de Toulouse d'étudier les **conditions qu'offrent les observations astronomiques au Pic du Midi**, l'Université de Toulouse mit à la disposition de l'Observatoire un crédit suffisant pour l'installation d'une coupole de $4^m,50$ de diamètre et d'un instrument approprié. L'instrument fut organisé par le mécanicien de l'observatoire, M. Carrère. La coupole fut construite en quelques semaines par un serrurier de la ville, transportée au Pic à la fin d'août, installée par un temps exceptionnellement défavorable, sous la surveillance de *M. Baillaud*, que remplaça au Pic, le 4 octobre, *M. Bourget*. M. Bourget y passa, en 1901, le mois d'octobre entier, et, en 1902, le mois de juillet, après que M. Carrère eut remis toutes choses en état; M. Baillaud, retardé par un accident, le remplaça le 18 août et séjourna au Pic jusqu'au 10 septembre.

Des constatations astronomiques faites dans ces deux campagnes, MM. Baillaud et Bourget concluent, sans hésiter, que l'Observatoire du Pic du Midi leur paraît être une excellente station, au point de vue astronomique, et qu'il est très désirable d'y voir installé dans de bonnes conditions un instrument de premier ordre. C'est assurément en hiver, disent-ils, qu'on doit attendre les plus belles images.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Appell* présente une note de *M. L. Maillard* **sur la formule barométrique de Laplace.**

— **La période diurne des aurores boréales.** — *M. Charles Nordmann* avait établi, l'année dernière, comment la considération d'un rayonnement hertzien du soleil permet d'expliquer la production des aurores boréales, leur période annuelle et leur période undécennale. Il montre aujourd'hui que les particularités de la période diurne découlent immédiatement aussi de cette conception et, par suite, que, ainsi que l'observation l'a démontré, la période diurne de la fréquence des aurores boréales doit être caractérisée par un maximum dans les premières heures de la soirée et, ensuite, par une diminution de l'intensité et du nombre des aurores à mesure qu'on avance dans la nuit et jusqu'au matin.

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* a, dans la séance du 25 mai dernier, fait connaître que la plupart des sources artificielles de lumière et de chaleur émettent des **radiations capables de traverser les métaux, le bois et un grand nombre de corps** opaques pour les radiations spectrales connues jusqu'à présent. Depuis lors, il a recherché si des radiations analogues aux précédentes, que, pour abréger il appelle rayons *n*, sont également émises par le soleil.

ÉLECTRICITÉ. — *M. R. Swyngedauw* présente une note **sur une généralisation du théorème de M. Boucherot** applicable aux courants sinusoïdaux et ainsi conçu :

Dans un réseau de circuits à courants alternatifs ne comportant ni commutateurs tournants, ni collecteurs, ni résistances variables pendant la période, la somme des puissances magnétisantes est nulle comme la somme des puissances réelles.

Ce théorème, dit-il, peut se généraliser et s'appliquer à des courants *symétriques* quelconques, c'est-à-dire à des courants périodiques, dont les courbes de l'intensité et de la tension en fonction du temps sont formées de boucles positives et négatives identiques et symétriques par rapport à l'ordonnée maximum. Ce théorème devient alors le suivant : Dans un réseau que l'on peut scinder en plusieurs tronçons sans induction mutuelle l'un sur l'autre parcourus par des courants symétriques et aux bornes desquels s'exerce une tension symétrique, la somme des puissances réelles dégagées est nulle comme la somme des puissances magnétisantes.

CHIMIE. — *M. G.-L. Breton* a entrepris une série d'expériences dont les résultats apportent de nouveaux et décisifs résultats, dit-il, en faveur de la **substitution des peintures à base de zinc aux peintures à base de plomb**, substitution si souhaitable, comme on le sait, au point de vue hygiénique et qui présente des avantages aussi au point de vue purement technique.

— **L'argent dit colloïdal.** — Dans une note précédente *M. Hanriot* avait montré que le produit commercial, désigné sous le nom de *collargol*, ne pouvait être envisagé comme une modification allotropique de l'argent, mais qu'il était le sel alcalin d'un véritable acide, l'acide

Digitized by Google

collargolique, se prêtant aux doubles décompositions. Ce corps, qu'il avait envisagé comme analogue à l'argent colloïdal de Carey Lea, est, en réalité, d'après la nouvelle communication de l'auteur, le corps décrit par Paal comme « argent colloïdal préparé au moyen du lysalbinate d'argent ».

CHIMIE GÉNÉRALE. — Le procédé de diffusion lente, qui permet de préparer un grand nombre de corps cristallisés, ne pouvant être employé qu'à la température ordinaire, *M. A. de Schulten* a imaginé **un procédé de cristallisation de corps peu solubles** qui permet d'opérer à des températures plus élevées.

— On sait que, lorsqu'on ajoute, à du sulfure d'antimoine, des quantités régulièrement croissantes de sulfure d'argent, on observe que le point de solidification du mélange homogène obtenu varie irrégulièrement avec la proportion du dernier corps. Ce sont ces variations que *M. H. Pélabon* étudie, dans un travail ayant pour titre : **fusibilité des mélanges de sulfure d'antimoine et de sulfure d'argent.**

CHIMIE PHYSIQUE. — *M. Jean Perrin* appelle l'attention sur les conditions qui déterminent le sens et la grandeur de l'**électrisation par contact.**

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une note intitulée : **dérivés de l'acide aminopyromucique et de la furfuranamine**, *M. R. Marquis* indique certain dérivé aminé qu'il est parvenu à obtenir, en réduisant, par l'amalgame d'aluminium, le nitropyromucate d'éthyle.

— *M. P. Carré* étudie l'**action du trichlorure de phosphore sur la glycérine**, lequel se comporte avec elle de la même façon qu'avec le glycol.

— *M. F. Leteur* a entrepris des recherches **sur l'action de l'hydrogène sulfuré sur la méthylcétone (butanone)**, par le procédé de Fromm et Baumann modifié, c'est-à-dire en opérant à très basse température et en l'absence de l'eau.

— *M. Œchsner de Coninck* présente une note renfermant les résultats de ses observations **sur l'acide phénylglycolique.**

— Une nouvelle note de *M. A. Mouneyrat* montre que les produits d'addition, résultant de l'**action du bromure et du chlorure d'iode sur les bases organiques azotées**, ne renferment pas nécessairement de noyau pyridique dans leur molécule.

CHIMIE VÉGÉTALE. — Il ressort des recherches de *MM. E. Charabot* et *G. Laloue* **sur la distribution de quelques substances organiques dans le géranium**, que :

1° Dans cette plante, l'acidité volatile diminue lorsqu'on va de la feuille vers la tige;

2° Les composés terpéniques du géranium se trouvent entièrement localisés dans la feuille.

BIOLOGIE PHYSIQUE. — Dans deux notes des mois de novembre 1901 et mai 1903, *MM. André Broca* et *D. Sulzer* avaient indiqué les résultats fournis par la mesure des énergies lumineuses nécessaires pour produire la distinction des traits noirs sur fond blanc et avaient attribué pour cause, à ces phénomènes, la production de connexions nerveuses systématiques dans la rétine, connexions qui se font régulièrement, en commençant au point de fixation même. Ils étudient maintenant, de la même façon, l'énergie lumineuse nécessaire pour provoquer un acte mémorial complexe, celui de la reconnaissance d'une lettre.

Cette nouvelle note est intitulée : **inertie cérébrale relative à la vision des lettres.**

BIOLOGIE CHIMIQUE. — *M. L. Maillard* présente quelques remarques au sujet de la communication, dans la dernière séance, de M. J. Gnezda **sur la recherche de l'indoxyle dans les urines.**

HISTOLOGIE. — *M. J. Audigé* signale quelques intéressantes particularités que des coupes du rein lui ont permis d'observer dans **les tubes rénaux du Barbeau commun** (*Barbus fluviatilis*).

ZOOLOGIE APPLIQUÉE. — *M. Moslisch* (de Prague), dans une récente communication à l'Académie des sciences de Vienne, avait annoncé qu'on pourrait obtenir une lampe de sûreté au moyen de photobactéries ou microbes lumineux, et recommandé particulièrement ce procédé d'éclairage pour les travaux exécutés dans les poudrières.

M. Raphaël Dubois rappelle, à ce propos, que cette lampe vivante de sûreté est la même que celle qu'il a imaginée en 1899 et qui a servi en 1900 pour éclairer, pendant quelques jours, un des sous-sols du palais de l'Optique, à l'Exposition universelle.

PHYSIOLOGIE. — On sait que *M.* et *Mme Lapicque* ont indiqué, dans une note précédente, comment leurs expériences sur quelques Invertébrés leur ont fourni des écarts systématiques par rapport à la loi formulée par M. Weiss. Depuis lors, ils ont cherché une formule exprimant leurs résultats expérimentaux. Cette seconde communication a pour titre : **expression nouvelle de la loi d'excitation électrique.**

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. Ch. Houard* avait montré, dans une précédente note, comment il se forme d'abondants tissus aux environs du parasite, dans les galles de tiges. Ces tissus sont formés de cellules nombreuses, riches en protoplasma et en matériaux nutritifs; celles-ci contiennent de gros noyaux hypertrophiés, et servent à la nutrition parasite. Ce qui est particulièrement intéressant, c'est que cette multiplication cellulaire entraîne de profondes modifications dans les faisceaux libéro-ligneux de la tige et y provoque l'apparition de dispositions spéciales, comme l'auteur le décrit dans sa note d'aujourd'hui, intitulée : **nutrition des tissus dans les galles de tiges.**

VITICULTURE. — *M. J.-M. Guillon* adresse, **sur la coloration foncée que prennent les bouillies cupriques additionnées de soufre, lorsqu'elles ne sont pas utilisées immédiatement après leur préparation**, une note, dont voici les conclusions :

1° Une même bouillie soufrée peut combattre à la fois le mildiou et l'oïdium.

2° Les bouillies soufrées noircissent, lorsqu'elles ne sont pas utilisées immédiatement.

3° Si ce changement de coloration ne semble pas, d'après des expériences de laboratoire, modifier son action contre les maladies, il est l'indice d'une diminution d'adhérence de la bouillie soufrée.

4° Les bouillies soufrées, comme toutes les autres, doivent s'employer immédiatement après leur préparation.

GÉOMÉTRIQUE. — M. A. Giard présente un travail de *MM. Charles Henry* et *Louis Bastien*, dans lequel ces deux savants appellent l'attention **sur un critérium d'irréductibilité dans les ensembles statistiques.**

E. Rivière.

Digitized by Google

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Nouveau condensateur pour produire l' « arc chantant ». — A propos du phénomène bien connu aujourd'hui, de la lumière chantante, *M. W. Mitkiewicz* suggère, dans une communication faite à la Société physico-chimique russe, de remplacer les condensateurs de haute capacité électrique ordinairement employés à produire l' « arc chantant » de *Duddell*, par des condensateurs en aluminium beaucoup moins coûteux. Ils se composent d'une électrode de ce métal en rapport avec le pôle positif immergé dans une solution de bicarbonate de soude à 7 ou 8 p. 100, et enduit par ce moyen d'un mince dépôt d'oxyde ou d'hydroxyde.

Deux plaques de tôle de même dimension sont placées sur les faces du condensateur, dont elles sont séparées par un mince caoutchouc, de telle sorte que la distance entre l'aluminium et chacune des plaques de tôle n'excède pas 3 millimètres.

Le système est pourvu d'anneaux de caoutchouc et placé dans le vase contenant la solution.

Les plaques de tôle sont naturellement en rapport l'une avec l'autre au moyen d'un fil métallique.

La capacité d'un condensateur, dont la surface utile est d'environ 5 décimètres carrés, était de 100 microfarads. L'importance de cette capacité est due à l'extrême ténuité de la couche isolante. Pour obtenir avec ce système le phénomène de l' « arc chantant » on emploie le dispositif ordinaire de Duddell.

Après chaque expérience les électrodes doivent être retirées de la solution et soigneusement séchées.

Ce condensateur peut être avantageusement employé pour beaucoup d'autres expériences, entre autres pour celle de « l'arc parlant ».

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La température des hautes altitudes. — *Nature* donne les principaux résultats des observations météorologiques faites le 5 mars dans plusieurs observatoires européens, au moyen de ballons munis d'appareils enregistreurs. A Trappes, près de Paris, on a enregistré, comme on le sait, une température de — 49°,8 C., à une altitude de 10 000 mètres. La température enregistrée au départ était de 9°,6. Le ballon s'est élevé à 15 700 mètres, mais on n'a tenu aucun compte des températures enregistrées à cette altitude, les chiffres étant supposés inexacts à cause du rayonnement. A Strasbourg, la température au départ était de 6°,3; et les températures suivantes ont été enregistrées :

à 15 600 mètres.	— 59° 1
10 300 —	— 54° 0
12 200 —	— 51° 5

Un second ballon lancé le 6 mars a donné les chiffres suivants :

à 15 330 mètres.	— 62° 1
10 200 —	— 51° 2
11 300 —	— 48° 2

A Berlin, on a enregistré les températures suivantes :

Température au départ.	4° 4
à 10 400 mètres.	— 57° 0
12 200 —	— 51° 0

GÉOGRAPHIE

L'attaque de l'Antarctique. — *M. Jean Charcot* a exposé, devant la Société de Géographie de Paris, son projet d'exploration du pôle Sud. Si dans le Nord les grands problèmes scientifiques sont, sinon tous résolus, tout au moins bien étudiés dans leurs lignes générales, et si la découverte du pôle Nord n'a plus que l'intérêt d'un « record », dans le Sud presque tout reste à faire. Cela tient à ce que les terres de ce pôle sont à de grandes distances, non seulement des nations capables d'y envoyer des expéditions, mais encore des continents habités. Ainsi le cap Horn est à 51° de latitude et la Nouvelle-Zélande à 47°. Enfin l'accès en est défendu par de terribles tempêtes, par des icebergs innombrables, par d'infranchissables barrières de glace. Aussi ne connaît-on que quelques points de côtes d'îles antarctiques. Cependant, il importe à la science du globe que ces régions soient découvertes et explorées. De nombreux problèmes de physique ne peuvent être résolus qu'ainsi. La zoologie de notre planète y est aussi intéressée, comme la paléontologie, la géologie, l'hydrographie, la météorologie et, en somme, toutes les sciences physiques et naturelles. Voilà pourquoi un effort considérable est fait en ce moment par les nations étrangères. En 1901, une expédition anglaise, celle de la *Discovery*, est partie sous le commandement de M. Scott. L'Allemagne envoie le *Gauss*, commandé par M. Erich van Drygalski ; la Suède, l'*Antartic*, commandé par M. Otto Nordenskjold. Ces trois expéditions sont encore au pôle Sud, mais on n'a eu de nouvelles que de la *Discovery* et de l'*Antartic*. Enfin une expédition anglaise, le *Morning*, est partie ravitailler la *Discovery* et une expédition écossaise, la *Scotia*, commandée par M. Bruce, est également partie en 1902.

Toutes ces expéditions avaient établi d'un commun accord un vaste programme. A l'anglaise était attribuée la terre Victoria, à l'allemande la terre d'Enderby et de Kemp, à la suédoise la terre de Louis-Philippe et le détroit de Gerlache, à l'écossaise la mer de Weddel. Mais il reste un vaste secteur, entre le 65° et le 160° de longitude, où tout est à découvrir ; la place de la France y est tout indiquée.

Une expédition française s'est donc constituée. Elle est dirigée par M. Jean Charcot, comprend sept savants parmi lesquels le commandant de Gerlache, l'ancien chef de la *Belgica*. Le programme scientifique a été étudié et discuté par l'Académie des sciences, le Muséum et la Société de géographie. Un bateau spécial a été construit et armé dans un chantier français et il est muni des meilleurs instruments modernes. Il sera prêt à partir le 15 juillet prochain ; et, au mois de novembre, le drapeau de la France revendiquera sa part de labeurs et de gloire dans la conquête scientifique du pôle Sud. Fidèle à sa mission d'humanité, il flottera d'abord au secours de Nordenskjold et de ses trente-six compagnons, peut-être présentement en grand péril.

SCIENCES MÉDICALES

Le parasite de la variole. — *M. Francis Munch* vient de faire connaître, dans la *Semaine médicale* du 10 juin 1903, les intéressantes observations faites par *W. T. Councilman* au cours des recherches sur le parasite de la variole, observations qui ont été tout d'abord présentées

Digitized by Google

dans une communication au « Congrès des médecins et chirurgiens américains », à Washington.

Si l'on pratique des coupes de la peau au niveau de lésions varioliques n'ayant pas encore atteint le stade de la vésicule, on trouve, logés dans l'intérieur des cellules épithéliales des couches profondes de l'épiderme, des corpuscules amorphes dont le diamètre varie de 1 à 4 μ et qui sont situés dans des sortes de vacuoles. Au fur et à mesure que le corpuscule grandit, la vacuole augmente aussi de dimensions et autour du corpuscule se forme un espace clair qui s'étend également autour du noyau de la cellule. Peu à peu on voit apparaître des granulations contenues dans les mailles d'un réseau. Les plus grands de ces corpuscules — on en trouve qui sont plus volumineux que le noyau même de la cellule — présentent des prolongements faisant penser à des mouvements amiboïdes. On ne distingue pas de noyau individualisé dans ces éléments, mais il est possible qu'ils possèdent un noyau à l'état diffus, représenté par les mailles du réseau renfermant les granulations. Arrivé à ce degré de son développement, le corpuscule se segmente en une quantité de petits corps globulaires d'environ 1 μ de diamètre. Anatomiquement, la lésion cutanée qui correspond à ce stade de l'évolution du corpuscule est la vésicule.

Les noyaux des cellules épithéliales contenant les corpuscules décrits par M. Councilman paraissent normaux à ce stade ; du moins ne présentent-ils encore aucun des éléments qui ne tardent pas à y faire leur apparition sous la forme de petits corpuscules ronds ou ovalaires, à raison d'un ou de plusieurs par noyau. Ces corpuscules, en grossissant, prennent l'aspect d'une vacuole centrale dont le contour a une affinité considérable pour les réactifs colorants, et qui est entourée d'une couronne de vacuoles plus petites. Cependant le noyau, puis le protoplasma de la cellule renfermant l'inclusion, dégénèrent, mettant ainsi en liberté le corpuscule qui s'était développé dans le noyau de la cellule. Une fois que la vacuolisation du corpuscule intranucléaire a atteint un certain degré de développement, on voit apparaître dans les espaces clairs dont est bourré le corpuscule de petits éléments arrondis. Au bout d'un certain temps, ceux-ci se groupent en amas entouré d'un halo qui n'est vraisemblablement que le reliquat du corpuscule intranucléaire qui leur a donné naissance.

Les éléments décrits par M. Councilman représenteraient, pour cet anatomo-pathologiste, les phases évolutives d'un même organisme qui serait le véritable agent pathogène de la variole. Il y aurait donc deux stades à distinguer dans le cycle évolutif, l'un parcouru dans le corps protoplasmique des cellules épidermiques profondes, l'autre dans l'intérieur du noyau de ces mêmes cellules. Le premier serait le stade *intracellulaire*, le dernier le stade *intranucléaire*. Les granulations apparaissant dans les vacuoles de la période intracellulaire ne seraient autres que des spores passant ensuite dans le noyau pour y continuer leur évolution. Dans le stade intranucléaire, il semble exister des éléments sexués : certains grands corpuscules représenteraient des macrogamètes ou éléments femelles, de petits corpuscules se colorant d'une façon intense seraient des microgamètes ou éléments mâles.

En inoculant des cornées de lapins avec du pus variolique, M. Councilman a obtenu des corpuscules analogues de tous points à ceux qu'il a rencontrés dans le premier stade ou stade intracellulaire de l'élément qu'il considère comme le parasite de la variole. Les mêmes éléments ont été retrouvés après la simple vaccination du lapin. M. Councilman en arrive ainsi à la conception que la vaccine correspond à l'évolution partielle du même microrganisme qui, en parcourant un cycle complet, provoque la variole. Un certain nombre d'expériences viendraient à l'appui de cette manière de voir. Une spore variolique qui, inoculée au veau, ne donne que la vaccine, ne parcourt que le cycle intracellulaire ; après ce passage par le veau, la spore en question ne déterminerait plus de variole chez des sujets cependant aptes à contracter cette maladie.

On sait que, contrairement au veau et au lapin, le singe peut avoir une variole légitime : après l'avoir inoculé avec du pus de varioleux, M. Councilman a retrouvé chez cet animal les deux stades évolutifs, intracellulaire et intranucléaire, qu'il avait reconnus chez l'homme.

Par ce qui précède, on voit que le parasite auquel M. Councilman attribue une fonction déterminante dans l'étiologie de la variole, parcourrait deux cycles évolutifs successifs, l'un asexué, l'autre sexué. Lorsque le parasite s'arrêterait à son premier stade, asexué, il donnerait naissance à la vaccine. Ainsi résulterait, de par l'unité de l'agent pathogène, l'unité nosographique de la variole et de la vaccine, celle-ci n'étant qu'une forme atténuée de celle-là.

Système quarantenaire dans la Méditerranée. — Dans une importante communication faite à l'Académie de médecine, *M. J. Teissier*, de Lyon, s'est élevé contre les caractères vexatoires, l'inutilité et les dangers de ce système, qu'il dit avoir récemment constatés, au cours de circonstances tout particulièrement douloureuses. Après en avoir fait un exposé critique très détaillé, il a demandé à l'Académie d'appuyer de son autorité les désidératums suivants :

1° Plus large application de l'excellente institution des passeports sanitaires qui deviendraient, sous le contrôle rigoureux des autorités compétentes, la mesure réglementaire et suffisante, dans nos ports méditerranéens, pour tous les passagers provenant de territoires contaminés, ou transportés sur des bateaux où un cas suspect de maladie contagieuse exotique se serait déclaré pendant la traversée.

2° Si le paquebot a présenté des cas avérés de maladies exotiques infectieuses (peste, par exemple), tout passager, avant de recevoir son passeport, sera soumis individuellement à une visite sanitaire complète et, si le passager examiné est reconnu bien portant, astreint à une désinfection systématique de sa personne et de tous ses bagages dans des conditions absolument parfaites et sincères. On devra proposer en même temps au passager l'inoculation préventive qu'il sera laissé libre d'ailleurs de refuser ou d'accepter. Puis le bateau sera soumis à la désinfection complète des marchandises et des cales, par un des procédés récents qui paraissent d'une efficacité indiscutable et d'une complète innocuité (sulfuration avec l'appareil Clayton, par exemple).

3° L'internement sera réservé aux passagers suspects de contamination possible, du fait de rapports plus directs avec le ou les malades incriminés, ou présentant quelques signes capables de fixer l'attention. Ces derniers seraient placés dans un pavillon d'observation avant d'être internés à l'hôpital.

4° L'exécution de ces mesures serait singulièrement facilitée en ayant recours aux observations et aux concours des médecins de paquebot, médecins qui se trouveraient transformés en collaborateurs ou en véritables agents de l'administration sanitaire. Ceux-ci seraient

Digitized by Google

d'ailleurs investis d'une autorité plus grande qui assurerait leur indépendance et garantirait leur sincérité. Obligés à des examens spéciaux ou nommés au concours, astreints en tout cas à des travaux pratiques de bactériologie et capables de reconnaître par des cultures les sujets infectés, ils pourraient fournir à l'administration sanitaire des ports des renseignements particulièrement utiles sur la situation des navires confiés à leur surveillance. Enfin ils devraient avoir le droit de certifier le bon ou le mauvais état de santé de leur équipage et être autorisés en principe, le cas échéant, à prescrire la libre entrée au port si la santé du bord n'a laissé en rien à désirer pendant la traversée;

5° Mais si l'Académie estimait que l'heure n'est pas encore venue d'entrer dans cette voie libérale, la prescription d'une quarantaine ne devrait être imposée qu'à bon escient, et seulement pour le navire manifestement contaminé ou portant à bord des cas indiscutables de maladies épidémiques exotiques. En tout cas, une commission consultative ou de contrôle devrait être instituée près la direction sanitaire pour apprécier les cas litigieux, de façon à éviter aux passagers des quarantaines inutiles ou insuffisamment justifiées. Dans les cas plus délicats, M. l'Inspecteur général ou son représentant devrait se transporter immédiatement au lazaret pour trancher le le différend et fixer la durée de la quarantaine.

6° Pour la peste, en tout cas, les passagers consentant à l'inoculation préventive immédiate pourraient obtenir leur libération anticipée.

7° Le pouvoir discrétionnaire du directeur de la santé à Marseille sera désormais aboli et sous aucun prétexte il ne sera autorisé à refuser la descente à terre aux voyageurs nationaux ou étrangers munis de billets pour Marseille, si ces voyageurs consentent à se soumettre à la période d'observation et aux règlements de police sanitaire en vigueur.

8° Enfin une installation modeste, mais conforme aux exigences de l'hygiène moderne, dans les bâtiments du Frioul spécialement aménagés à cet effet, sera toujours disposée pour recevoir le voyageur soumis à une quarantaine d'observation. Dans ce but, une équipe volante de serviteurs et d'infirmiers toujours prête à être mobilisée (comme cela a d'ailleurs déjà été proposé par le rapporteur de la commission de 1902), devra toujours être en mesure d'assurer immédiatement le fonctionnement de ce service.

Compte-gouttes normal. — La Conférence internationale pour l'unification de la formule des médicaments héroïques, qui s'est réunie à Bruxelles, au mois de septembre 1902, a décidé que les pays contractants adopteraient un compte-gouttes normal dont le diamètre extérieur du tube d'écoulement serait exactement de 3 millimètres. Cet instrument doit, à la température de 15° C., et avec de l'eau distillée, donner 20 gouttes par gramme. Ce compte-gouttes est celui de la pharmacopée française de 1884. Cette décision, flatteuse pour la France, a porté *M. Yvon* à rechercher s'il n'était pas possible de préciser plus qu'elles ne le sont actuellement, les conditions de construction du compte-gouttes et d'obtenir de cet instrument une précision plus grande que celle qu'il possède aujourd'hui.

Le codex français de 1818 indiquait, pour compter les gouttes, l'emploi d'un flacon à col étroit, à bord plat et renversé, que l'on inclinait de façon à faire tomber les gouttes lentement. Cette manière d'opérer ne présentait aucune exactitude. L'édition de 1837 ne parle pas du compte-gouttes. Le codex de 1866 décrit, mais sans spécifier suffisamment les conditions de construction, un instrument qu'il considère comme bien réglé lorsque, à la température de 15° C., 20 gouttes d'eau distillée comptées avec cet instrument, pèsent 1 gramme à moins de 5 centigrammes près : l'approximation est de 1/20. La pharmacopée de 1884 dit que le compte-gouttes normal consiste en un tube de verre, terminé par un ajutage capillaire dont le diamètre extérieur doit mesurer exactement 3 millimètres. Les liquides doivent s'écouler par ce tube de leur propre poids et avec régularité; mais le livre officiel n'indique pas comment on peut réaliser ces conditions; il se borne à dire que l'instrument est bien réglé lorsque à 15° 20 gouttes d'eau distillée pèsent 1 gramme à moins de 2 centigrammes près : l'approximation est de 1/50.

M. Yvon s'est efforcé de préciser les conditions non déterminées par le codex de 1884 et de faire connaître les rapports qui doivent exister entre le diamètre extérieur du tube d'écoulement, le diamètre intérieur de ce même tube et la hauteur de chute du liquide, hauteur qui, dans tous les cas, doit être maintenue constante. Les indications qu'il a données à l'Académie de médecine permettront de construire des instruments fournissant avec de l'eau distillée, et à la température de 15°, des gouttes pesant exactement 5 centigrammes et ayant toutes un poids uniforme. Pratiquement, 20 gouttes peuvent peser 1 gramme à moins de 5 milligrammes près; l'approximation est donc de 1/200.

BOTANIQUE

Graines primitives. — Depuis quelques années les paléontologistes ont reconnu l'existence, à l'époque paléozoïque, d'un groupe de plantes, les cycado-fougères de Potonié, qui réunissent certains des caractères des fougères, et de ceux des gymnospermes. Ce groupe comprend plusieurs genres, parmi lesquels les genres *Medullosa*, *Heterangium*, *Calamopitys* et *Lyginodendron*. Il y a beaucoup de raisons solides pour attribuer aux cycado-fougères une position intermédiaire, mais elles sont toutes tirées des organes végétatifs et de leurs caractères anatomiques ; on n'en possédait pas qui fussent tirées des organes reproducteurs. Or *M. F.-W. Oliver* et *M. D.-H. Scott* viennent d'essayer de combler cette lacune dans un travail qu'ils ont présenté à la Société Royale de Londres (*Proceedings*, n° 475) et qui concerne la structure des graines que Williamson a placées dans son genre *Lagenostoma*. Ce qu'il y a d'important dans l'étude des deux botanistes anglais, c'est la concordance inattendue qui existe entre la structure des enveloppes de certaines de ces graines et la structure des organes végétatifs du *Lyginodendron*. Trois espèces de graines de *Lagenostoma* ont été attentivement étudiées et les analogies de structure qu'elles révèlent, quand on les compare aux *Lyginodendron*, sont frappantes.

De façon générale, la graine est orthotrope, à section transversale circulaire. Sa hauteur est de 5 ou 6 centimètres. Elle se rapproche du type gymnosperme en ce que le nucelle et l'enveloppe sont bien distincts à la région apicale seule, tandis que le corps de la graine qui ne renferme qu'une seule grosse macrospore, avec traces du tissu du prothalle, fait voir une fusion complète des tissus tégumentaire et nucellaire. Mais la graine a ses particularités aussi. La portion libre du nucelle qui se trouve au-dessus de la macrospore est conique, sa pointe

Digitized by Google

bouche l'ouverture du micropyle. La chambre pollinique a la forme d'une fente en forme de cloche située entre l'épiderme persistant et le cône central de tissu nucellaire : elle s'ouvre par le haut, et les grains de pollen se trouvent dans le bas.

Il ne paraît pas possible que la graine du type Lagénostome ait pu appartenir à une plante autre que le *Lyginodendron*, quand on considère la structure de l'une et de l'autre. Il y a concordance exacte des glandes végétatives, notamment; il y a concordance aussi dans la structure des faisceaux. Au total, il est infiniment vraisemblable que les *Lyginodendron*, tel que l'*Oldhamium*, qui sont des types de transition, lesquels avaient des feuilles tout à fait similaires à celles de la fougère par la structure et la forme, mais chez qui on relève des caractères appartenant nettement aux cycadées et aux fougères, dans l'anatomie de la tige et dans celle de la racine, possédaient des graines tout autant que n'importe quel Gymnosperme paléozoïque connu. Il est probable que bon nombre de plantes rangées parmi les Cycado-filicinées possédaient déjà des graines. Une modification profonde dans les méthodes de la reproduction s'est donc opérée en un temps fort lointain, chez ce groupe relativement primitif. Pourquoi, comment? On ne sait, naturellement; mais sans doute les études que susciteront les travaux de MM. Oliver et Scott jetteront quelque lumière sur le problème. Il est extrêmement utile, en tout cas, de savoir exactement à quel moment de l'évolution du groupe du Cycado-filicinées une innovation aussi importante s'est produite.

ZOOLOGIE

La faune de l'Archipel indonésien. — *M. Max Weber* (in *Verhandl. d. Gesell. deutsch. Naturforscher u. Arzte*) déclare que la différence entre les faunes orientale et occidentale de l'Indonésie était déjà connue de *Salomon Müller* en 1839, et qu'en 1846 la limite entre les deux était établie sur des bases beaucoup plus solides que celle de *Wallace* qui a joui jusqu'ici de la faveur universelle.

L'auteur estime qu'il ne suffit pas de comparer entre elles les statistiques relatives aux différentes espèces vulgaires ou rares, mais que la généalogie de chacune doit être examinée avec soin; en outre, à côté des espèces terrestres, les animaux marins ou d'eau douce doivent entrer en ligne de compte. Il considère lui-même la dissémination des mammifères sur un territoire donné et estime que la répartition des faunes terrestre et marine dans les couches géologiques régit leur distribution actuelle.

Partant de ces idées, M. Weber montre tout d'abord qu'il n'existe pas une limite nette passant entre Lombock et Bali, comme le décrivait Wallace, mais qu'une série d'iles telles que Célèbes unit les deux parties de l'archipel aux Moluques et aux îles de la Sonde. Ses recherches lui ont prouvé qu'à l'époque du crétacé, existait une terre entre l'Asie et l'Australie, dont l'envahissement partiel par la mer éocène avait détaché au sud l'Australie et la Nouvelle-Guinée. Dans ces îles persista la faune encore actuellement si particulière des kanguros, monotrèmes, etc., tandis que n'y parvenaient pas les espèces banales du monde entier. La mer de corail peu profonde située au nord se creusa pendant l'éocène, jusqu'à atteindre les profondeurs actuelles ; et tandis que certaines îles comme Célèbes sortaient de l'Océan, d'autres à l'est se fusionnaient entre elles ; l'Asie acquit des contours qui permirent l'immigration.

Des transgressions postérieures amenèrent la constitution définitive des côtes et firent disparaître toute cette faune tertiaire, dont pas un représentant ne subsista ; mais des espèces plus récentes vinrent alors de l'Asie, et ce processus est très sensible si l'on considère la faune des grandes îles de l'archipel de la Sonde.

Enfin à l'est nous trouvons une région mixte où les représentants des espèces asiatiques et australiennes empiètent les unes sur les autres. Les espèces asiatiques de Célèbes sont venues par les Philippines, puis plus tard par Java et les petites îles de la Sonde, jamais par Bornéo ; quant aux espèces australiennes, elles sont venues des Moluques.

Au cours de son travail, l'auteur déclare que la Papouasie et l'Australie ne possèdent pas de moineaux. Ce doit être un simple oubli, car il est notoire que la sous-famille des *Plocéinés*, par exemple, y est très richement représentée.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

L'alimentation d'eau de Bruxelles. — Quoi qu'en puissent penser les admirateurs de Belgrand et les ingénieurs actuellement à la tête du service des eaux, il s'en faut de beaucoup que l'alimentation d'eau de l'agglomération parisienne soit satisfaisante : aussi est-il bon de regarder un peu ce qui se passe en la matière à l'étranger. Précisément l'ingénieur en chef du service des eaux de Bruxelles, *M. Putzeys*, vient de faire paraître une brochure dans laquelle nous trouvons une série de renseignements d'autant plus intéressants que la mortalité, dans la capitale de Belgique, n'est que de 17. p. 1 000.

Bruxelles est alimentée par deux provenances différentes, d'abord la dérivation du Hain, puis celle de la forêt de Soignes ; le Hain est une petite rivière dont les eaux arrivent simplement par la gravité d'altitudes de 92 et de 100 mètres, mais ces eaux sont complétées par des sources de niveau plus faible relevées mécaniquement et rejetées dans l'aqueduc commun : normalement elles viennent s'emmagasiner dans un réservoir de 20 000 mètres cubes à la côte 87^{m},50, mais on dispose aussi de réservoirs ayant respectivement une capacité de 8 000, de 500 et de 800 mètres et se trouvant aux cotes 110, 121 et 120 mètres, où l'eau est refoulée par des pompes. Quant aux eaux de la dérivation de Soignes, elles arrivent à la côte 53 dans un réservoir spécial, mais peuvent aussi être refoulées dans les réservoirs supérieurs.

On doit évidemment s'étonner tout de suite de la faible importance des réserves dont on dispose ; cela s'explique par un parti pris d'éviter des gaspillages en n'amenant quotidiennement que ce qui est nécessaire aux besoins journaliers ; et d'autre part, en fait, on crée des réserves sur les lieux mêmes de captation, au moyen de ce qu'on nomme les *serrements*. Ceux-ci sont de vrais barrages faisant corps avec les terrains aquifères, et disposés en un point convenable des galeries de drainage. Ces barrages sont munis de vannes, et, quand on ferme ces dernières, aux époques d'abondance ou de faible consommation, on relève le niveau de la nappe aquifère, en créant dans le terrain même un véritable réservoir. Cette eau constitue un approvisionnement pour les périodes de sécheresse, et elle se garde fraîche et pure, dans le terrain où elle circule habituellement (ce terrain étant naturellement

Digitized by Google

supposé exempt de toute cause de contamination). Dans la construction de ces serrements, pour éviter toute fuite, il faut un contact aussi intime que possible entre le terrain naturel et les maçonneries. Les vannes de réglage sont dans un véritable monolithe de béton de ciment coulé sur la galerie drainante, et ce premier monolithe est noyé dans un autre, constitué par un remblai fait de pierres unies entre elles par du mortier de ciment. Le fond des galeries drainantes, à l'aplomb des serrements, est rendu absolument étanche. Ces galeries ont 1m,70 de haut sur 1 mètre de large et leurs parois présentent les perforations voulues pour l'accès des eaux; elles sont subdivisées en biefs successifs pour l'emmagasinement de l'eau à différents niveaux.

En somme Bruxelles, dont la population dépasse 300000 âmes, dispose d'un volume régulier de 30000 mètres cubes d'eau; mais, quand les réserves sont constituées, on peut prendre 50000 mètres (pendant les fortes chaleurs) sans crainte aucune de diminuer sensiblement les approvisionnements. Depuis 50 années, et d'après des constatations de fait rendues possibles par l'installation d'appareils enregistreurs sur toutes les canalisations, la consommation réelle dans l'agglomération bruxelloise, où la propreté est pourtant si développée, n'est que de 80 litres environ par personne pour l'ensemble, et la consommation directe et individuelle n'en absorbe que 25. A Paris la consommation (suite évidemment de gaspillages divers) de l'eau potable atteint 130 litres, ce à quoi il faut ajouter 100 litres d'eau de rivière, toujours par personne. Et n'oublions pas que le tout à l'égout fonctionne d'une manière *absolue* à Bruxelles.

Il est vrai que toutes dispositions sont prises pour éviter les gaspillages, à commencer par la non-formation de réserves dans l'agglomération même. De plus, tous les volumes consommés sont enregistrés ; les boues des rues ne sont point jetées dans les égouts, et il ne faut pas ensuite des torrents d'eau pour les entraîner. Dans les fontaines ornementales, c'est toujours la même eau qui sert, reprise qu'elle est par une pompe mue électriquement : cela revient seulement à 2 centimes le mètre cube au lieu de 10 centimes que coûte l'eau envoyée des réservoirs sous pression. On conviendra qu'il y aurait là un exemple bon à étudier de près dans toutes les grandes agglomérations où l'on a peine à trouver l'eau nécessaire pour les besoins des habitants.

AGRONOMIE

Un nouveau lichen de la vigne. — Il s'agit d'un végétal découvert par *Biasoletto* sur la vigne vers 1836, retrouvé ensuite sur le bouleau, qui répond dans l'atlas de *Cordas* (1838) au nom générique de *Fusarium Biasolettianum*, et qui fut huit ans plus tard rangé par *Saccardo* dans le genre *Pionotes*.

Il y a quelques années, des parasites analogues, retrouvés sur des vignobles près de Pavie, ont suscité de nouvelles recherches. Celles-ci ont abouti à prouver que le prétendu champignon est en réalité un lichen. Son thalle peut atteindre 1 mètre de longueur, et dépasse 1 centimètre en épaisseur ; mais la sécheresse le réduit à 1 millimètre à peine. Il présente une structure homogène, c'est-à-dire se compose de conidies régulièrement disposées et d'un feutrage d'hyphes. En coupe, on distingue trois couches nettement différenciées d'aspect et de couleur : une couche à gonidies, sinueuse avec prédominance des éléments dans le sens vertical ; au-dessus d'elle une couche d'hyphes épaisse et rougeâtre ; au-dessous d'elle une autre assise semblable, mais plus mince et incolore. C'est dans la couche des gonidies que se forme le périthèce. Enfin la couche la plus superficielle du thalle est recouverte d'un feutrage incolore et transparent de conidies. Ces caractères les rapprochent des Tubercularlacées (*Phragmosporæ*) ; mais le fait qu'ils se reproduisent par ascospores pourrait les faire passer pour une nouvelle espèce d'Hypocréacée, n'était la présence des cellules caractéristiques de l'algue vivant en symbiose avec le champignon.

Des recherches plus minutieuses rapportées par *MM. Briosi* et *Farneti* (*Atti dell'Instit. botan. di Pavia*) ont montré qu'il s'agit de parasitisme d'un pyrénomycète sur le thalle d'un autre champignon, parasitisme sur lequel se superpose ici celui d'un champignon sur un lichen.

Finalement le *Fusarium* en question est un lichen qu'il faut décrire sous le nom de *Chrysogluten Biasolettianum*, dont se rapproche l'espèce voisine *Chr. Cesatii*. Par contre les genres *Pionotes Betæ* (Desm.) *Sacc.* et *P. solani tuberosi* (Desm.) ne produisent jamais dans leur thalle d'appareil conidien analogue aux algues et par suite doivent être considérés encore comme les espèces susnommées de champignons.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Les progrès de l'industrie pétrolifère au Canada. — On ne se doute généralement pas que le Canada possède maintenant une industrie pétrolifère des plus importantes et des mieux organisées : *M. W.-R. Lang* vient de donner à ce sujet quelques renseignements devant la Société de l'Industrie chimique canadienne. Les « champs d'huile » se rencontrent principalement dans l'Ontario, bien qu'on en ait reconnu aussi un certain nombre dans la province de Québec, dans la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick. On recourt à des installations extrêmement économiques pour le forage des puits et le pompage de l'huile, si bien qu'un puits fournissant seulement une trentaine de gallons par jour peut être exploité de façon rémunératrice : une machine unique suffit à pomper l'hydrocarbure dans une série de ces puits. Nous pourrions citer une seule propriété où 233 forages sont ainsi sous la dépendance d'une machine unique de pompage, bien qu'ils soient répartis sur une étendue de 160 hectares. Le coût du forage d'un puits ne dépasse pas 660 francs environ, pour une profondeur de 150 mètres, et c'est ce qui explique que l'on compte au moins 10000 puits en exploitation.

L'air des métropolitains souterrains de Londres. — Il s'agit plus particulièrement du Métropolitain qu'on appelle le Tube, et qui est effectivement un tube continu avec exploitation électrique. Or *M. F. Clowes* vient de publier les résultats d'analyses faites de l'air de cette voie souterraine, et il a trouvé notamment que la proportion de bioxyde de carbone y oscille entre 14,7 et 9,6 parties pour 10000, avec une moyenne de 11,8. (Le chiffre le plus faible n'a pu être constaté que dans une voiture vide.) Dans les ascenseurs et les gares, la proportion moyenne, toujours pour 10000 parties, était de 10,5 d'acide carbonique, avec un maximum qui pouvait atteindre 15,7; dans le tunnel même, la moyenne ressortait à 9,3 et le maximum à 10,4. Il faut ajouter tout de suite que la ventilation opérée la nuit assure une amélioration sensible de la situation, et abaisse de

Digitized by Google

façon marquée ces proportions. Enfin, dans les anciennes lignes métropolitaines et exploitées jusqu'à aujourd'hui par la vapeur, la proportion d'acide carbonique a été constatée s'élever, sur certains points, à 15, 16, et 28 pour 10000.

Navires frigorifiques. — Nous sommes aujourd'hui bien loin de la malheureuse mais pourtant si remarquable tentative de *M. Tellier*. Actuellement, d'après une revue toute spéciale, *Weddel's Review*, on compte en service 147 steamers organisés pour le transport des viandes frigorifiées : ensemble ils peuvent prendre à leur bord 8 277 000 carcasses de moutons ; et encore, au 31 décembre dernier, on construisait ou l'on achevait d'armer 10 autres vapeurs du même genre et présentant au total une capacité de 852 000 carcasses. Quelques-uns de ces bateaux sont disposés pour prendre à leur bord 130 000 carcasses de moutons. A ce propos, nous rappellerons que, en 1880, la Grande-Bretagne ne recevait que 400 bêtes provenant exclusivement d'Australie ; en 1890 le total des importations dans le Royaume-Uni atteignait déjà 2 938 000 carcasses, dont 492 000 en provenance de la Nouvelle-Zélande et 190 000 de la Plata. Enfin, en 1902, on relève le chiffre énorme de 7 219 000 bêtes congelées, dont 3 668 000 provenant de la Nouvelle-Zélande, 2 827 000 de La Plata, alors pourtant qu'une sécheresse sans précédent qui a décimé les troupeaux d'Australie, a diminué de 300 000 carcasses à peu près les arrivages de ce dernier pays.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Les premiers navires en fer. — *Scientific american* rapporte que le premier vaisseau construit en fer et sortant de Liverpool fut le *Richard Cobden* (capitaine Thomas Lidbitter). Il était en fer de Coalbrookdale et fut lancé en 1844.

Cette embarcation de 461 tonneaux filait 10 nœuds à l'heure. Elle était entièrement en fer, y compris toutes les parties du gouvernail, très harmonieuse de lignes et mesurant 5 fois sa largeur environ ; sa profondeur était assez grande, mais la coque n'était pas subdivisée.

En 1844-45, le *Richard Cobden* appareilla pour la Chine, mais pendant ce voyage il subit de nombreuses avaries qu'il fallut réparer à Cork et à Rio de Janeiro. Dans les différents ports où il fit escale, il attira beaucoup l'attention ; comme c'était le premier navire en fer que l'on eût jamais vu, il se trouva des gens superstitieux qui le regardèrent avec défiance, pensant que « c'était tenter Dieu que d'essayer de faire flotter du fer ».

Dans son second voyage il alla à Bombay *via* le Cap de Bonne-Espérance, et retour. Il accomplit ce trajet en 7 mois, ce qui fut considéré à l'époque comme une remarquable performance. Il retourna ensuite à Bombay en 94 jours, sans faire aucune voie d'eau. Dès lors on admit l'emploi du fer dans la construction des vaisseaux. Aussi un second navire également en fer et commandé par le capitaine Lidbitter fut-il lancé en 1853. Il mesurait 60 mètres de long, 10 de large et 7 de profondeur. C'était un trois-mâts pourvu de cloisons en fer en arrière de chaque mât, et marchant à la voile comme le précédent.

Il fit son premier voyage de Londres à Bombay, Calcutta et Melbourne. Il couvrit la distance entre ces deux derniers ports en 60 jours. En juin 1854 il quitta Melbourne pour l'Angleterre, et on lui confia une cargaison de laine et trois cent mille livres sterling en or.

Le capitaine avait l'intention de doubler le cap Horn, mais le vaisseau fit une voie d'eau pendant une tempête qui l'assaillit après avoir dépassé la Tasmanie ; l'avarie réparée tant bien que mal, on fit voile avec difficulté vers Tahiti, et on atteignit Papete en sécurité ; mais le vaisseau n'avait pu être gardé à flot que grâce à trois semaines de travail incessant aux pompes pour épuiser l'eau.

A Papete on s'aperçut que les voies d'eau s'étaient produites de chaque côté, sur la ligne du grand mât ; trois cents rivets durent être enlevés et remplacés avant qu'il fût en état de reprendre la mer. Quand toutes les réparations furent faites, le capitaine fit remettre à la voile et arriva à Londres en mars 1855 après une bonne traversée.

Le vaisseau fut de nouveau examiné, et l'on vit que les voies d'eau étaient dues à ce que la contre-quille au lieu d'être d'un seul morceau était séparée en trois, aux cloisons de l'avant, au grand mât et au mât d'artimon, et qu'elle était trop faible pour résister aux énormes efforts à fournir. On remédia à ces inconvénients et le navire fit encore de nombreux voyages, principalement entre Philadelphie et la Nouvelle-Orléans ; finalement il échoua au nord-ouest du canal Providence. Plus de trente vaisseaux de sauvetage s'offrirent pour le renflouer ; mais comme ils demandaient, avant de commencer les opérations, la jolie somme de 30 000 dollars, le capitaine trouva ces prétentions excessives, et le navire ne tarda pas à s'abîmer complètement dans les flots.

Le prix des navires de guerre en Allemagne et en Angleterre. — A la suite d'une entente générale, les différents constructeurs d'Allemagne avaient décidé d'établir des tarifs à leur convenance, pour éviter la concurrence étrangère ; le Reichstag vient d'aller à l'encontre de ce projet de *trust* en autorisant la compétition entre les diverses entreprises de constructions de vaisseaux de guerre pour l'Allemagne, espérant de cette façon faire baisser les prix. De cette façon, dit *Scientific american*, les maisons étrangères pourront se mettre sur les rangs pour construire les vaisseaux de la marine impériale, et le Reichstag a fait ressortir sa ferme intention de faire baisser les tarifs à tout prix, en donnant contre-ordre pour deux nouveaux bateaux commandés et réduisant à 125 000, une somme de 500 000 dollars affectée pour modifier un croiseur.

Une intéressante comparaison entre la construction des vaisseaux de guerre allemands et anglais a été faite, et il en ressort que, malgré des différences de taille des vaisseaux des deux puissances, les navires de guerre anglais sont construits à beaucoup meilleur compte que les bâtiments correspondants de la marine impériale allemande.

Ainsi le type de croiseur de troisième classe allemand, de 2665 tonneaux, d'une puissance de 8000 chevaux et filant 21 nœuds 1/2 à l'heure, coûte 837 500 dollars, tandis que le vaisseau similaire est construit en Angleterre pour 675 000 dollars — soit une différence de 162 500 dollars en faveur des constructeurs anglais.

Pour les canonnières, la différence est encore plus marquée, les navires anglais coûtent 200 000 dollars de moins que les allemands, bien que les premiers, tout en étant plus légers de 85 tonneaux, développent une force de 2 300 chevaux en plus, et ont une vitesse supérieure de 5 nœuds 3/4.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 13 juin 1003). — *Hanriot :* Sur la lipase du sang. — *H. Cristiani :* Lésions inflammatoires microbiennes des greffes thyroïdiennes. — *H. Cristiani :* Injection de substances bactériennes névrosantes et d'essence de térébenthine dans des greffes thyroïdiennes. — *F.-J. Bosc :* Formule hémoleucocytaire de la syphilis. — *Remlinger* et *Riffat-Bey :* Le virus rabique traverse la bougie Berkefeld. — *A. Blach* et *F. Battelli :* Oxydations et dédoublements dans l'organisme animal. — *R. Blanchard :* Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation; I, introduction. — *R. Blanchard :* Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation; II, action du sérum d'anguille. — *R. Blanchard :* Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation; III, action du venin de Cobra. — *Alexis Werner* et *Mme S. Ismaïlova :* Sur la nature chimique de la substance agglutinante du sérum typhique. — *Albert Robin* et *Pasquier :* La sécrétion gastrique dans la tuberculose pulmonaire chronique. — *Pierre Marie* et *Georges Guillain :* Le faisceau pyramidal homolatéral. — *A. Zimmern* et *G. Dimier :* Production expérimentale de l'épilepsie et particulièrement du coma épileptique par les courants de Leduc. — *Léon Vaillant :* Remarques sur la composition chimique de l'anguille à différents états de son développement. — *E. Thiercelin* et *L. Jouhaud :* Vitalité et nutrition de l'entérocoque. — *M. et Mme L. Lapicque :* Expression nouvelle de la loi d'excitation électrique. — *Louis Sencert :* Sur les voies d'accès de l'œsophage thoracique. — *P. Ancel :* Sur les culs-de-sac pleuraux rétro-œsophagiens. — *L. Garnier :* Intoxication par l'oxyde de carbone; disparition du gaz toxique du sang des victimes. — *P.* et *M. Bouin :* Formations fusoriales successives au cours de la cytodiérèse. — *P. Bouin :* Spermatocytes en dégénérescence utilisés comme matériel alimentaire pendant la spermatogenèse. — *Aug. Charpentier :* Interférences par excitations bipolaires dans le nerf

Publications nouvelles.

— Le « Figure di Lissajous » nell' estetica dei suoni, par *Giulio Zambrasi.* — Une broch. de 46 pages, avec figures. Turin, Bocca, 1903.

— Atlas manuel de gymnastique orthopédique. Traitement des déviations de la taille, par *Mme Nageotte Wilbouchewitch.* — Un vol. in-8° de 324 pages avec 51 planches comprenant 209 figures et 53 figures dans le texte; Paris, Naud, 1903.

Bulletin météorologique du 13 au 19 juin 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE. MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 13	758mm,0	12°,2	7°,9	17°,5	N.-E. 2	0,0	Assez beau.	— 6° M. Mounier, P. d. Midi; 2° Copenhague; 3° Storn.	24° Croisette; 28° Athènes, Laghouat; 27° Biskra.
☉ 14	752mm,7	12°,2	10°,2	17°,7	S.-W. 2	2,4	Nuageux.	— 6° P. du M.; — 5° M. Mou.; 0° M. Vent.; 3° Hernosand.	27° Iles Sanguin., Patras, Athènes; 29 Laghouat.
☾ 15	750mm,9	10°,7	4°,6	17°,8	S.-W. 3	1,1	Nuageux.	— 8° M. Mou.; — 4° M. Vent.; — 1° M. Aigoual; 0° Ark.	26° Iles Sanguin.; 32° Lagh., Constantinople; 30° Oran.
♂ 16	751mm,0	11°,1	8°,3	13°,7	S.-S.-W. 3	5,5	Nuageux.	— 7° M. Moun.; — 2° Mt Aig. et Ventoux; 4° Bodo.	30° Iles Sanguin.; 29° Tunis Laghouat; 28° Oran.
♀ 17	754mm,1	12°,3	10°,7	16°,6	S.-W. 4	0,8	Nuageux.	— 8° M. Moun.; 0° Mt Aig. et Ventoux; 5° Bodo.	28° Iles Sang.; 35° Biskra; 33° Laghouat; 29° Malte.
♃ 18 P. Q.	749mm,7	15°,1	8°,9	20°,8	S.-S.-E. 2	1,7	Nuageux.	— 4° M. Mou.; — 2° P. d. M.; 2° Mont Ventoux; 3° Bodo.	28° Iles Sang.; 34° Lagh.; 32° Biskra; 30° Aumale.
♅ 19	744mm,5	16°,9	14°,3	22°,0	S.-W. 3	1,4	Nuageux.	— 6° M. Moun.; — 3° P. d. M.; 2° M. Ventoux; 4° Shields.	26° Cette; 31° Biskra; 30° Tunis, Laghouat.
Moyennes.	751mm,56	12°,93	9°,27	18°,01	Total	18,9	—		

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 16°,2 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 49mm au Pic du Midi, 26mm à Belfort, 25mm à Besançon, 26mm à Varsovie, 22mm à Naples, 21mm à Berne le 13; 35mm à Cherbourg, 22mm à Charleville, 35mm à Francfort-sur-Mein, 32mm à Naples, 30mm à Greenwich, 29mm à Charkow le 14; 24mm à Rochefort le 15; 22mm à Copenhague, 21mm à Vienne le 16; 38mm à Arkangel, 22mm à Shields, 21mm à Utrecht le 17; 119mm au Mont Aigoual, 44mm à Lorient, 40mm à Lyon, 35mm au Mans, 32mm à Ouessant, 29 au Mont Ventoux, 27mm à Sicié, 26mm à Brest, 24mm à Rochefort, 20mm à Saint-Mathieu, 31mm à Turin, 21mm à Uléaborg le 18; 67mm à Nice, 39mm à Ouessant, 33mm à Gris-Nez, 30mm au Mont Ventoux et à Gap, 25mm à Briançon, 20mm à Lyon, 79mm à Yarmouth, 35mm à Livourne et à Florence, 32mm à Groningue, 31mm à Utrecht et à Turin, 21mm au Helder le 19. — Orages à Biarritz le 13; à Cherbourg le 14; à Biarritz le 17; au Mont Aigoual (119mm d'eau), à Rochefort et à Nancy le 18; à Nice, Marseille, Perpignan, Monts Aigoual et Mounier, Clermont et Puy de Dôme le 19. — Neige au Puy de Dôme le 15 et le 16. — Grêle à Brest le 14. — Tonnerre à Lyon le 19.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure, Jupiter* et *Saturne* sont visibles avant le lever du Soleil et passent au méridien le 27 à 10h29m40s, 5h19m7s et 2h27m11s du matin : *Jupiter* est visible pendant la deuxième partie de la nuit : *Saturne* pendant les deux derniers tiers. — L'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper, l'Étoile du Soir* ou *du Berger*, étincelle à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 3h12m40s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située au N. W. de l'*Épi* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 6h16m4s du soir. — Le 28, la brillante *Vénus* sera à sa plus grande élongation occidentale, c'est-à-dire à sa plus grande distance angulaire du Soleil et à son maximum d'éclat. — Conjonction de la Lune avec *Vénus* le 28 juin, avec *Mars* le 2 juillet. — Le 3, le Soleil sera à l'apogée ou à sa plus grande distance de la Terre, et cependant nous aurons une température élevée en raison de la grande durée du jour et de ce que les rayons solaires viennent frapper la Terre presque normalement. — P. Q. le 1er juillet.

L. B.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XIX DE LA QUATRIÈME SÉRIE

JANVIER A JUIN 1903

AÉRONAUTIQUE.

(Léo) : Voyages aériens au long cours,).
ITALLIER (G.) : La sécurité en ballon rigeable, 69.

AGRONOMIE.

AFFIGNY (H. DE) : Le machinisme agricole, 11.

ANTHROPOLOGIE.

THONY : L'évolution du pied humain, 128.
RROY (H.) : L'art préhistorique, 268.
POUGE (G. DE) : L'homme fossile de Krapina, 804.

ART MILITAIRE.

ANCEAU (Émile) : Le cyclisme et l'automobilisme dans l'armée, 39.

ASTRONOMIE.

EWCOMB (S.) : L'Univers comme organisme, 321.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES.

BERTHELOT, de l'Institut : Vie et travaux de Chevreul, 1.

BIOLOGIE.

ERRERA (L.) : Sur la limite de petitesse des organismes, 169.
HERRERA (A.-L.) : Le rôle des substances albuminoïdes, 46. — Le rôle des substances minérales dans les phénomènes biologiques, 751.
LE DANTEC (Félix) : L'activité chimique du protoplasma, 530.
LE HELLO : Sur les phénomènes de transmission héréditaire, 231.
LOISEL (Gustave) : La sexualité, 673.

BOTANIQUE.

GREEN (Reynolds) : Les problèmes de la physiologie végétale, 481, 518.
SPALIKOWSKI (Ed.) : La question du gui, 144.

DÉMOGRAPHIE.

Justice (La) criminelle en France durant les vingt dernières années, 47.
MAUREL (E.) : Étude sur la masculinité, 353. — Étude des conditions pouvant modifier la masculinité, 424.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES.

BINET (René) : L'enseignement de l'architecture à l'École des Beaux-Arts, 417.
LAISANT (A.) : Éducation scientifique et psychologie, 257, 326.

ETHNOGRAPHIE.

REGNAULT (Jules) : Magie et occultisme en Extrême-Orient, 560.
SAINT-RÉMY (G.) : L'anthropologie et la colonisation, 65.

GÉOLOGIE.

MEUNIER (St.) : Les richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie, 449, 641.

GÉOGRAPHIE.

MAYER (E.) : La carte et le terrain, 487.

HISTOIRE DES SCIENCES.

CABANÈS et NASS : Les empoisonneurs de puits et de fontaines au Moyen Age, 688.
DUPONCHEL (A.) : Gramme et la transmutation de l'énergie, 719.
FREDEY (L.) : L'évolution « spencérienne » et la science,, 162.
PRILLIEUX : Histoire du sulfatage cuivrique en agriculture, 142.
WALLON (Étienne) : La photographie du mouvement, 769.

HYGIÈNE.

BROUARDEL (P.) : Les dangers de l'addition des antiseptiques aux aliments, 807.
DUMAS (A.) : Le Conseil de revision et la caserne. Leur rôle dans la mortalité de l'armée française, 73.
GRANJUX : Le service militaire de deux ans et l'incorporation des ex-services auxiliaires, 113. — Causes de la morbidité et de la mortalité dans l'armée française, 289. — La principale cause de mortalité dans l'armée, 744.
HANRIOT (M.) : La lutte contre les poussières, 207.
LOWENTHAL (V.) : L'état sanitaire de l'armée et le parlement, 172.
TISSIÉ (Philippe) : Le nouveau règlement sur l'instruction de la gymnastique militaire, 610, 680, 715.

INDUSTRIE.

BELLET (D.) : Les récents progrès de l'automobilisme, 457.
RAZOUS (Paul) : Utilisation des déchets et des résidus industriels, 618.
TAVERNIER (Ch. DE) : Le gaz et l'électricité, 240. — Le transport de l'électricité à grande distance, 523.
TASSILLY (L.) : Les divers procédés d'éclairage par combustion, 545.

MÉTÉOROLOGIE.

BARRÉ (L.) : Les prévisions météorologiques et l'hiver 1902-1903, 21.

PHYSIOLOGIE.

MAREY, de l'Institut : Fonctions et organes, 33.

PHYSIQUE.

DESPAUX (A.) : Théorie cinétique de la matière et de l'énergie, 801.
LODGE (O.) : Électricité et matière, 554.
MENSBRUGGHE (van der) : Une triple alliance naturelle, 225.

PHYSIQUE DU GLOBE.

LALLEMAND (Charles) : Volcans et tremblements de terre. Leurs relations avec la figure du globe, 513.
STRUBEL (A.) : Les phénomènes volcaniques, 115.

Digitized by Google

PSYCHOLOGIE.

ROLLAND (Charles) : La théorie motrice des phénomènes mentaux, 193.
VASCHIDE et ROUSSEAU : Études expérimentales sur la vie mentale des animaux, 737, 777.
TIMMERMANS (A.) : L'onomatopée et la formation du langage, 395.

SCIENCES MÉDICALES.

BOIGEY (Maurice) : La trypanose ou maladies à trypanosomes, 583, 649.
LANGLOIS (J.-B.) : La destruction des parasites à bord des navires, 300.
GRÉHANT (N.) : Les dangers de l'alcoolisme, 385.
ROMME (H.) : La crise actuelle des sanatoriums populaires, 263.
SALAMO (A.-R.) : La maladie du sommeil, 79.
WELCH (William H.) : L'immunité, 97.

SOCIOLOGIE.

DEPASSE (Hector) : Le travail et le jeu, 577.
LANESSAN (A. de) : La lutte pour l'existence et ses effets dans les sociétés humaines, 390.

VARIÉTÉS.

CRUVEILHIER (Louis) : La réglementation dans le commerce de lait et la répression des fraudes, 653.
ENJOY (Paul d') : Les signes extérieurs du deuil, 496.
GADOT : Ce qu'aurait pu être le mètre, 306.
GUARINI (Émile) : La télégraphie sans fil en France, 590.
JORDAN (David Starr) : L'enseignement supérieur des femmes aux États-Unis, 139.

ZOOLOGIE.

BOUSSAC (H.) : Les diverses espèces de serpents dans l'Égypte antique, 336.
COUPIN (H.) : Les animaux météorologistes et astronomes, 208. — Les insectes comestibles, 783.
LALOY (L.) : Les cirripèdes ; notions nouvelles sur leur phylogénie et leur évolution sexuelle, 360.
TROUESSART : La réapparition du grand serpent de mer, 305.
VAILLANT (Léon) : Les tortues de terre gigantesques, 705.
RASPAIL (X.) : Enquête sur les mesures à prendre pour faciliter le passage aux poissons migrateurs, 366.
THAUZIÈS (A.) : L'état actuel de la colombophilie, 463.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE.

ALCOCK (A.) : *A Naturalist in Indian Seas*, 467.
ALEXANDRE (Roger) : Le musée de la conversation, 83.
ANDRÉ (Ch.) : Le latin et le problème de la langue internationale, 369.
Annual Report of the Smithsonian Institution, 148.
BOUCHER (M.) : Essai sur l'hyperespace, 500.
CHASSELOUP-LAUBAT : Les marines de guerre modernes, 498.
CHERVIN : Bégaiement et autres maladies fonctionnelles de la parole, 340.
CLAUDE (Georges) : L'air liquide, 754.
COUPIN (H.) : Les animaux excentriques, 246.
CUNNINGHAM (J. E.) : *Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom, a theory of the Evolution of secondary sexual Characters*, 597.
CURTEL (G.) : La vigne et le vin chez les Romains, 340.
DARWIN (Fr.) et SEWARD : *More Letters of Charles Darwin, a Record of his Work in a series of hitherto unpublished letters*, 533.
DIFFLOTH (P.) : Agriculture générale, 500.
DHARVENT (I.) : Premiers essais de sculpture de l'homme préhistorique, 147.
DUPRAT (G.-L.) : Le mensonge, 563.
Expédition antarctique belge, 722.
FOREL : Le Léman ; monographie limnologique, 626.
FOUILLÉE (A.) : Nietzsche et l'immoralisme, 245.
FREYCINET (de) : De l'expérience en géométrie, 678.
GALISSAC DE MARIGNAC : Œuvres complètes, 658.
GARDINER (St.) : *The Fauna and geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes*, 277.
GIRARD et LINDET : Le froment et sa mouture, 694.
GRASSET : L'hypnotisme et la suggestion, 532.
HABERLANDT : *Sinnesorgane in Pflanzenreich zur Perception mecanische Reize*, 628.
HALL (Fielding) : *The Soul of a People*, 564.
HENRIVAUX (Jules) : La verrerie au XXe siècle, 308.
HÖBER (Rudolf) : *Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe*, 53.
HŒRNES (H.) : *Die Luftschiffarht der Gegenwart*, 309.
Institut (L') national agronomique de 1876 à 1901, 276.
JUMELLE (H.) : Les plantes à caoutchouc et à gutta, 754.
KRAFFT : Causeries scientifiques, 341.
LANESSAN (J.-R. de) : La lutte pour l'existence et l'évolution des sociétés, 659.
LENHOSSEK : *Das Problem der geschlechts bestimmenden Ursachen*, 24.
LETOURNEAU (Ch.) : La condition de la femme dans les diverses races et civilisations, 177.
LEWIN : Traité de toxicologie, 809.
LUEDDECKENS : *Rechts-und Linkshändigkeit*, 723.
METCHNIKOFF (Élie) : L'immunité dans les maladies infectieuses, 51. — Études sur la nature humaine, 402.
MIRON (Fs.) : Étude des phénomènes volcaniques, 437.
MYERS (F.-W.-H.) : *Human Personality and its Survival of bodily Death*, 438.
NOVICOW : L'expansion de la nationalité française, 787.
PACKARD (A.-S.) : *Lamark the Founder of Evolution, his Life and Work*, 117.
PAULHAN (Fr.) : Analystes et esprits synthétiques, 24.
PERRIN (J.) : Traité de chimie physique, 466.
PLESSIS DE GRENÉDAN (J. du) : Géographie agricole de la France et du Monde, 117.
POWELL : *Ninetenth Annual Report of the Bureau of american ethnology*, 787.
PRICHARD (H.) : *Through the Heart of Patagonia*, 370.
REGNAULT (Jules) : Magie et occultisme en Extrême-Orient, 560.
RIBÉRY (Ch.) : Essai de classification naturelle des caractères, 596.
RICHARD (Gustave) : L'idée d'évolution dans la nature et dans l'histoire, 81.
RUSSEL : *The Principles of mathematics*, 810.
SEGONZAC : Voyages au Maroc (1899-1901), 403.
STRUTT (J.-W.) : *Scientific Papers*, [illegible]
TURQUAN (V.) : Contribution à l'étude [illegible] population et de la dépopulation [illegible] France, 212.
VIRGILI (Giovanni-Amadori) : *L'Inst[illegible] migliare nelle Societa primordiali*, [illegible]
Yearbook of the H. S. Department [illegible] culture, 179.
ZITTEL (Karl voni : *Text-Book of P[illegible] logy*, 755.
ZOLLA (D.) : La crise agricole, 6[illegible]

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PA[illegible]

Séance du 15 décembre 190[illegible]
— 29 — —
— 5 janvier 190[illegible]
— 12 — —
— 17 — —
— 26 — —
— 2 février 190[illegible]
— 9 — —
— 16 — —
— 23 — —
— 2 mars 190[illegible]
— 9 — —
— 16 — —
— 23 — —
— 30 — —
— 6 avril 190[illegible]
— 14 — —
— 20 — —
— 27 — —
— 3 mai 190[illegible]
— 11 — —
— 18 — —
— 25 — —
— 2 juin 190[illegible]
— 8 — —
— 15 — —
— 22 — —

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE.

Séance du 20 décembre 190[illegible]
— 27 — —
— 10 janvier 190[illegible]
— 17 — —
— 24 — —
— 31 — —
— 7 février 190[illegible]
— 14 — —
— 21 — —
— 28 — —
— 7 mars 190[illegible]
— 14 — —
— 21 — —
— 28 — —
— 4 avril 190[illegible]
— 25 — —
— 2 mai 190[illegible]
— 9 — —
— 16 — —
— 23 — —
— 30 — —
— 6 juin 190[illegible]
— 13 — —

BIBLIOGRAPHIE.

Académie des sciences de Belgique [illegible]
Aeronautical Journal : 287, 575.
Aérophile (l') : 95, 191, 319, 415, 735
American chemical Journal : 223, [illegible] 735.
American Journal of Mathematics [illegible]
American Naturalist : 479.
Annales de l'Institut Pasteur : 95, 3[illegible] 575, 703.
Annales d'hygiène et de médecine [illegible] niales : 255, 735.

Digitized by Google

nales d'hygiène publique et de médecine égale : 95, 415, 447, 735.
nales des sciences psychiques : 191.
nales médico-psychologiques : 159, 659, 799.
nuaire de la Société météorologique de France : 95.
nthropologie (l') : 511.
chives d'anthropologie criminelle : 127, 191, 351, 479, 511, 671, 735, 799.
chives d'électricité médicale : 223.
chives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique : 127, 479, 511.
chives de médecine navale : 95, 319, 351, 543, 575.
chives de parasitologie : 287, 511, 799.
chives de psychologie : 287.
chives des sciences biologiques : 639.
chives des sciences physiques et naturelles : 63, 223, 287, 383, 511, 735.
chives de stomatologie : 223.
chives néerlandaises des sciences exactes et naturelles : 257, 671.
rchivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale : 511, 735.
rchivio per l'antropologia e l'etnologia, 735.
rchivos do Museu nacional de Rio-de-Janeiro : 735.
erichte der deutschen Chemischen Gesellschaft : 127.
oletin de la Comision de parasitologia agricola : 255.
Bulletin de l'Académie royale de Belgique : 255.
Bulletin de l'agriculture : 671.
Bulletin astronomique : 63, 383, 735, 799.
Bulletin de l'agriculture : 59, 383.
Bulletin de la Société astronomique de France : 159, 511.
Bulletin de la Société d'aquiculture et de pêche : 63, 287, 415, 671, 799.
Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale : 127.
Bulletin de la Société des ingénieurs civils : 127, 191, 447, 671, 799.
Bulletin de la Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant : 288, 703.
Bulletin de la Société zoologique de France : 511.
Bulletin économique de l'Indo-Chine : 95, 447, 671, 799.
Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris : 63, 543.
Bulletin scientifique de l'Université de Liège : 479.
Enseignement (l') mathématique : 63, 287, 735.
Géographie (la) : 415, 607, 735.
Homme (l') préhistorique : 351.
Janus : 127, 319, 479, 543, 735.
Journal d'agriculture tropicale : 127, 319, 415, 511, 703, 799.
Journal de l'anatomie et de la physiologie : 415, 639.
Journal de la Société de statistique de Paris : 95, 319, 479, 511, 735.
Journal de pharmacie et de chimie : 63, 191, 287, 351.
Journal de physique et de chimie :
Journal of mental science : 223, 479.
Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière : 63, 223, 607, 703.
Photographie (la) française : 95, 191, 447.
Psychological Review : 351, 479, 703.
Recueil d'ophtalmologie : 95, 191, 703.
Revue de chimie industrielle : 95, 319, 607, 735.
Revue de chirurgie : 63, 287, 511, 735.
Revue de géographie : 319, 447, 639, 703.
Revue de la tuberculose : 575.
Revue de l'École d'anthropologie de Paris : 251, 511, 735.
Revue de Madagascar : 223, 799.
Revue de mathématiques spéciales : 63, 383, 671, 799.
Revue de médecine : 63, 287, 511. 735.
Revue de psychiatrie et de psychologie expérimentales : 287, 351, 415, 511, 735.
Revue d'hygiène et de police sanitaire : 287, 447, 671, 767.
Revue française de l'étranger et des colonies : 127.
Revue internationale de l'enseignement : 287, 415, 575, 607.
Revue militaire des armées étrangères : 255, 351, 415, 607, 735.
Revue philosophique : 63, 288, 447, 671.
Rivista di artiglieria e genio : 63.
Rivista sperimentale di frenatria : 287.

ENSEIGNEMENT PUBLIC ET CONGRÈS SCIENTIFIQUES

Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences de Paris

BERTHELOT, de l'Institut : Vie et travaux de Chevreul, 1.

Faculté des sciences de Paris

LOISEL (Gustave) : La sexualité, 673.

Association philotechnique

MAREY, de l'Institut : Fonctions et organes, 33.

Société d'anthropologie
(Conférence Broca.)

ANTHONY : L'Évolution du pied humain, 128.

Société nationale d'agriculture

PRILLIEUX : Histoire de l'emploi du sulfate de cuivre en agriculture, 142.

Association française pour l'avancement des Sciences

TASSILLY (E.) : Les divers procédés d'éclairage par combustion, 545.

WALLON (Étienne) : La photographie du mouvement, 769.

Université de Gand

MENSBRUGGHE (van der) : Une triple alliance naturelle, 225.

Association britannique pour l'avancement des Sciences
(Session de Belfast, septembre 1902.)

GREEN (Reynolds) : Les problèmes de la physiologie végétale, 481, 518.

Université de Nancy

SAINT-RÉMY (G.) : L'anthropologie et la colonisation, 65.

Conférence Huxley
(École de médecine de l'hôpital Charing Cross.)

WELCH (William-H.) : L'immunité, 97.

Collège de Belfast

LODGE (O.) : Électricité et matière, 554.

Fédération des « Womans Clubs »
(Los Angeles.)

JORDAN (David-Starr) : L'enseignement supérieur des femmes aux États-Unis, 139.

Institut psycho-physiologique

LAISANT (A.) : Éducation scientifique et psychologie, 257, 326.

Société d'astronomie et d'astro-physique d'Amérique

NEWCOMB (S.) : L'Univers comme organisme, 321.

Muséum d'histoire naturelle

GRÉHANT (N.) : Les dangers de l'alcoolisme, 385.
MEUNIER (St.) : Les richesses minérales de l'Algérie et de la Tunisie, 449, 641.
VAILLANT (Léon) : Les tortues de terre gigantesques, 705.

Société astronomique de France

LALLEMAND (Ch.) : Volcans et tremblements de terre ; leurs relations avec la figure du globe, 513.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

4e Série. — Tome XIX. — Janvier à Juin 1903.

A

ABÉLIENNES. Sur les fonctions —, 439.
ABSIDIÉES. Sur les —, 311.
ACROSOME. Sur l'évolution de l' —, 26.
ACCUMULATEUR. Nouvel — électrique, 54.
ACÉTONES. Sur les — à formations acétyléniques, 725.
ACÉTYLÈNE. Action de l'— sur le césium-ammonium et sur le rubidium-ammonium, 725.
ACÉTYLÈNE. Sur l'— bibromé, 756.
ACIDE. Sur l'— benzyl-phosphinique, 26. Combinaisons de l'— de méthyle et de l'— isopropyladipique, 278.
ACIDE ANITIQUE. Synthèse de l'—, 248.
ACIDE BROMOISOPYROMUCIQUE. Sur l'—, 84.
ACIDE CARBONIQUE. Combinaisons de l'— et de l'hydrure de potassium, 439.
ACIDE IODHYDRIQUE. Migration du groupe méthyle sous l'influence de l'—, 248.
ACIDE FORMIQUE. Production d'— par la fermentation alcoolique, 601.
ACIDE MÉTAPHOSPHORIQUE. Étude thermique de l'—, 54.
ACIDE PLOMBIQUE. Combinaisons de l'— avec les acides organiques.
ACIDE PYROPHOSPHOREUX. Sur l'—, 468.
ACIDE PYRUVIQUE. Action de l'urée sur l'—, 310.
ACIDE VINYLACÉTIQUE. Sur quelques produits d'addition de l'—, 725.
ACIDES. Sur les — améthylglucariques, 181.
ACIDES ACÉTYLÉNIQUES. Sur une série d'—, 342. Sur l'hydratation des —, 440.
ACIDES GRAS. Action des métaux sur les —, 405.
ACIDES ORGANIQUES. Décomposition de quelques — di et tribasiques, 55. Sur la décomposition des — gras et aromatiques, 469.
ACIDES OXYPHOSPHINIQUES. Sur les —, 84.
ACIDES PHOSPHORÉS. Sur deux — dérivés de la méthyléthylacétone, 181. Sur quelques —, 310.
ACIDES PYROGALLOSULFONIQUES. Sur les sels alcalino-terreux des —, 502.
ACIER. Sur la résistance d'un barreau d'— soumis à la traction, 213. Sur la théorie de la trempe de l'—, 405.
ACIERS. Dilatation des — trempés, 118. La constitution des — au nickel, 180. Sur la dilatation des — au nickel, 213. Sur l'élasticité des — au nickel, 310. Microstructure des — au nickel, 310. Décarburation spontanée des —, 310. Cémentation des —, 756. Sur la décarburaton des —, 756.
ADRÉNALINE. Préparation de l'—, 791.
AÉRIENNE. La question de la navigation — et le vol des oiseaux, 606.
AÉRIENS. Voyages — au long cours, 400.
AÉRONEF. Une — géante, 734.
AÉROSAC. L'— des Japonais, 606.
AÉROSTAT. Sur la théorie de l'—, 180.
AFFINITÉ. L'— chimique aux basses températures, 405.
AGAVE. La floraison de l'—, 137, 730.
AGRICOLE. Géographie — de la France et du Monde, 117. Le machinisme —, 431. La situation — de l'Italie, 670. La crise —, 693.
AGRICULTURE. Publications officielles des États-Unis relatives à l'—, 179. — générale, 500.
AGRONOMIQUE. L'Institut national — de 1876 à 1901, 276.
AIR. La régénération de l'— confiné, 282. L'— liquide, 754.
ALBUMINOÏDES. Le rôle des substances — dans le protoplasma, 46.
ALCALINO-TERREUSE. Réaction d'une base — sur un sulfonate de même métal, 696.
ALCALOÏDES. Sur les — du quinquina, 180.
ALCOOL. La question de l'—, 162. Emploi, comme moteur, d'un soufflet métallique contenant de l'—, 247. Sur la réduction de l'— o-nitrobenzylique, 248. Le monopole de l'— en Suisse, 285. Consommation moyenne de l'— dans les principales villes de France, 316. — et force musculaire, 347. Une nouvelle source d'—, 409. Sur la décomposition catalytique de l'— par les métaux divisés, 440. Sur l'— azo-orthobenzylique, 660. Sur la formation de l'— dans les jus sucrés, 789.
ALCOOLS. Dédoublement catalytique des — par les métaux divisés, 536, 600.
ALCOOLIQUE. La fonction —, 540.
ALCOOLISME. L'— en Nouvelle-Calédonie, 125. Nouvelle loi sur l'— en Angleterre, 282. Les dangers de l'—, 385.
ALCOYLCAMPHRES. Sur les —, 468.
ALCOOMÈTRIE. Emploi de la température de caléfaction en —, 278.
ALDÉHYDE. Sur l' — p-benzène azobenzoïque et ses dérivés, 26.
ALDÉHYDE FORMIQUE. Influence de l'— sur les végétations de quelques algues, 56.
ALGÉBRIQUES. Expressions — des transcendantes logarithmiques, 278.
ALGÉRIE. Le refroidissement de l'air et du sol en —, 250. Les richesses minérales de l'— et de la Tunisie, 449, 641.
ALGUES. Sur les — du trias de Lorraine, 470. La nutrition des —, 476. Sur quelques — fossiles, 758.
ALIMENTS. Antiseptiques et —, 807.
ALLEMAGNE. Le commerce de l'— en 1902, 179.
ALLIANCE. Une triple — naturelle, 225.
ALPES. Les bassins fermés des — suisses, 662.
AMINES. Oxydation des — par action catalyt-
AMMONIAQUE. Sur l'absorption de l'— par l'eau de mer, 280.
AMMONIUM. La théorie de l'—, 442.
ANALYSE. Sur l'— mathématique, 500.
ANALYSTES. — et esprits synthétiques, 24.
ANDRORHOPIE. — L'—, 410.
ANÉMIE. L'— plastique, 27.
ANÉMOMÈTRE. Sur un — de pression, 756.
ANGUILLE. — géante à la Nouvelle-Calédonie, 700.
ANIMAUX. Les — météorologistes et astronomes, 208. Les — excentriques, 246. Expériences sur la vie mentale des —, 737, 777, 795.
ANNÉLIDES. Les otocystes des — polychètes, 55.
ANODIQUE. Magnéto-friction du faisceau —, 54.
ANORMAUX. L'illusion de poids chez les —, 315.
ANTARCTIQUE. L'expédition — anglaise, 664. Résultats scientifiques de l'expédition — belge, 722.
ANTHÉROZOÏDES. Sur la formation des —, 373.
ARACHIDE. Les vertus de l'—, 376.
ARBRES. Les vieux — de Normandie, 412. Les vents dominants indiqués par les —, 475.
ARC. Sur l'— chantant, 28, 812.
ARCHITECTURE. L'enseignement de l'— à l'École des Beaux-Arts, 417.
ARGENTINE. Les Français en —, 604.
ARGENTURE. Influence du cuivre dans l'— du verre, 601.
ARGON. L'— dans les eaux minérales naturelles, 55.
ARITHMOGRAPHE. Sur un —, 468.
ARMÉE. Les causes de la mortalité dans l'— française, 73. L'état sanitaire de l'— et le Parlement, 172. Morbidité et mortalité dans l'— française, 289. La gymnastique dans l'—, 680. La principale cause de la mortalité dans l'—, 744.
ARSENIC. Dissémination de l'— dans les trois règnes animal, végétal et minéral, 25. L'— dans l'œuf de poule, 630. Action [illegible] sur le cuivre, 789.
ASCLÉPIADÉES. L'ovule et la fécondat[illegible] —, 181.
ASIE. Exploration dans l'— centrale [illegible] Thibet, 375.
ASSISTANCE. L'— publique en Hollan[illegible]
ASSURANCES. — sur les décès d'enfan[illegible]
ATHÉRINIDES. Poisons de la famille [illegible] 470.
ATLANTIQUE. Le problème du contin[illegible] 761.
ATMOSPHÈRE. Distribution des [illegible] dans la haute —, 87. Explora[illegible] haute —, 89. Sur la constitution [illegible] 468. Sur l'électricité de l'—, 501. Pr[illegible] magnétiques de l'— terrestre, 565. La [illegible]lation générale de l'—, 615.
AUDES ORGANIQUES. Sur les —, 629.
AUDITION. Influence de la vision sur [illegible] L'— chez les sauvages, 371.
AURORE. La périodicité annuelle de [illegible] réale, 88. — boréale artificielle. [illegible] période diurne de l'— boréale, [illegible]
AUTOMOBILES. Les — militaires en [illegible] terre, 190.
AUTOMOBILISME. L'— dans l'armé[illegible] récents progrès de l'—, 457.
AUTRUCHES. Plumes et œufs d'—, [illegible]
AZOTÉS. Nature des composés — du [illegible]

B

BACILLES. Les — « acido-résistants [illegible] bacilles de la tuberculose dans la [illegible] 251.
BACTÉRIES. Les — protéolytiques, 157. [illegible]tration des — dans les plantes par [illegible]mates, 540.
BALEINES. Documents chinois sur les [illegible]
BALLON. La sécurité en — dirigeable [illegible] 190. Le — actuel, 319. Projet de [illegible]geable, 342. Sur les accidents d'incen[illegible] — pendant l'atterrissage, 662. Le [illegible] baudy, 669. Un — garde-côte en Suè[illegible]
BALLONS. Possibilité de guider les [illegible] fils métalliques, 342. La combustion de [illegible] lors de l'atterrissage, 791.
BANANE. La culture de la — aux Ca[illegible] 220.
BAROMÉTRIQUES. Mouvements — réel[illegible] nus par la cinématographie, 788.
BARYUM. Sur la chaleur de formati[illegible] quelques composés du —, 629.
BASSINS. Communication des — parisi[illegible] belge à l'époque yprésienne, 182.
BILIAIRE. Augmentation de la sécré[illegible] par introduction d'acide dans le duo[illegible] jéjunum, 406.
BIOLOGIE. Les études de — marine [illegible] Canada, 62.
BIOLOGIQUES. Études —, 505.
BIOS. Le — de Wildiers, 250.
BISMUTH. Conductibilité thermique du [illegible] cristallisé, 724.
BISULFATES. Déplacement par l'eau [illegible] l'acide sulfurique des — alcalins, 247.
BLACK-ROT. Une forme conidienne du ch[illegible] pignon du —, 56.
BLASTOZOÏTES. Sur un mode d'associa[illegible] des —, 373.
BOIS. Le — intermédiaire, 56. La conserva[illegible] tion des — de mines, 286. La combus[illegible] des — imprégnés de substances [illegible] bustibles, 382. Imprégnation des —, [illegible]
BOUE. Une pluie de —, 375. Analyse d[illegible] pluie de —, 472.
BOURRELET. La structure du — dans [illegible] plantes greffées, 214.
BREVETS. La nouvelle législation angla[illegible] concernant les —, 158.

Digitized by Google

BROMURE DE RADIUM. Puissance de pénétration des rayons émis par le —, 698.
BRONZE. La fabrication des armes à l'époque du —, 55.
BRONZES. La couleur des — anciens, 537.
BUFFLE. Le — de l'Indo-Chine, 348.

C

CADMIUM. Combinaisons diamino-éthéniques du —, 405.
CAFÉIERS. La maladie des — de Madagascar, 412.
CAMPHRE. Migration du groupe méthyle dans la molécule du —, 660.
CANCER. La prédisposition au —, 794.
CAOUTCHOUC. La production du — au Brésil, 31. Production du — en 1901, 189. Une liane à — du Bas-Congo, 249. Sur le module de traction et le coefficient de dilatation du — vulcanisé, 659. Le commerce du — au Pérou, 732. Les plantes à — et à gutta, 754.
CARACTÈRES. Essai de classification naturelle des —, 596.
CARBONATE DE LITHIUM. Sur la décomposition du — par la chaleur, 725.
CARBURE. Synthèse d'un — aromatique dérivé du camphre, 55.
CARBURES. Chloruration des — aromatiques, 26. Sur les —, 501. Sur les — de rubidium et de cœsium, 696.
CARGO-BOATS. La multiplication des grands —, 541.
CARRÉ. Un — magique remarquable, 27, 503.
CARTE. La — et le terrain, 487.
CASERNE. Le rôle de la — dans la mortalité de l'armée française, 73.
CASSES. Les — des vins et leurs traitements, 445.
CATALYTIQUES. Actions des agents — sur le fonctionnement de l'organisme, 26.
CAVERNE. La plus ancienne — à ossements en Europe, 473.
CELLULAIRE. Sur la structure — dans les corps amorphes, 84.
CELLULE. Chimie physique de la —, 53. Structure de la — trachéale d'Œstre, 342.
CELLULES. La genèse des — géantes, 214. La gelée et les — végétales, 252. Vitalité des — végétales, 794.
CELLULOSE. Sur la — nitrée, 502. La — soluble, 566.
CÉMENTATION. Sur la —, 600.
CÉNOMANIEN. Signification du gisement —, 405.
CENTRIFUGE. Nouvelle application de la force —, 120.
CÉPHALOPODES. Sur quelques — recueillis pendant les dernières campagnes du Prince de Monaco, 119.
CÉPHALO-RACHIDIEN. Élément réducteur du liquide —, 248.
CERCLES. Sur les systèmes linéaires de — 659, 755.
CERVEAU. Le poids du — humain, 411, 795.
CHALANDS. La multiplication des — de mer, 478.
CHALEUR. Sur la production de la — animale, 469.
CHAMEAUX. Les — sauvages d'Asie, 570.
CHAMPIGNONS. Sur la présence d'une érepsine dans les — basidiomycètes, 374.
CHARBON. Le — au Natal, 539.
CHARRIAGE. Phénomènes de — dans la Méditerranée orientale, 280.
CHATAIGNIER. Étiologie d'une maladie du —, 280.
CHAUVES-SOURIS. La reproduction des —, 413.
CHEMIN DE FER. Le — le plus élevé du monde, 348. Un — d'Europe en Amérique, 349. Le — métropolitain de Vienne, 378.
CHÊNE. La limite septentrionale du — en Russie, 730.
CHEVAL. L'évolution du —, 220. Un — sans bras, 603.
CHEVREUL. Vie et travaux de —, 1.
CHIEN. Le — « Chien » au Japon, 570.
CHIENS. — de berger redevenant sauvages, 508.
CHILI. L'industrie vinicole au —, 573.
CHIMIE. Traité de — physique, 466.
CHIMIQUE. Rapport entre l'état — d'un élément et son passage dans le sang, 469.
CHINE. La population de la —, 348.
CHLORATE DE POTASSE. Réduction électrolytique du —, 149. Sur la réduction électrolytique du —, 600.
CHLORE. Oxydation de quelques acétates par le —, 247.
CHLOROCINNAMYLIDÈNE. Sur les chlorures de — et de bromocinamylidène, 629.
CHLORURE. Étude du — cinnamylidène, 118.
CHLORURE PLOMBINO-AMMONIACAL. Sur la préparation du —, 405.
CHLORURE DE BORE. Action du — sur le gaz ammoniac, 25.
CHLORURES. La chloruration des — aromatiques, 181.
CHOC. Condition du — dans le problème restreint de trois corps, 180.
CHOLÉRA. Nouveau traitement du — asiatique, 412.
CHROMOSPHÈRE. Nouveaux gaz dans la —, 663.
CHYTRIDIACÉE. Nouvelle —, 279.
CINÉMATIQUE. Sur quelques formules de —, 149.
CIRRIPÈDES. Les —, 360.
CLOISONNEMENT. Sur la théorie du —, 150.
CŒUR. La reviviscence du — humain, 85. Les dimensions du — dans les maladies, 406. Comment on fait battre le — après la mort, 602.
COLLAGE. Sur les accidents du — dans l'industrie du papier, 566.
COLLARGOL. Sur la constitution chimique du —, 405.
COLLOÏDAUX. Les métaux —, 791.
COLOMBOPHILIE. L'état actuel de la —, 463.
COLONISATION. L'anthropologie et la —, 65.
COLONNES. La résistance des — 374.
COMÈTE. Observations de la — Giacobini, 25. Observations de la — 1902 *d*, 54. Nouvelle —, 184. Observations de la — 1902 *b*, 341. Sur la — 1902 *b*, 439. Nouvelle —, 728.
COMÈTES. Nouvelles —, 180. Observations de —, 213. La médaille des —, 734.
COMPTE-GOUTTES. Sur un — rationnel pour dosages volumétriques, 829. — normal, 814.
CONIFÈRES. Un nouvel appareil sécréteur chez les —, 630.
CONJONCTIVE. Sur l'existence d'un filament axile dans la fibrille —, 566.
CONTACT. Sur un — tournant, 566.
CONTAGION. Pratiques religieuses et —, 91. — et chemins de fer, 122. La — par les crachats, 699.
CONVERSATION. Le musée de la —, 83.
CÔTES. L'érosion des — anglaises, 605.
COTON. Le — dans l'Afrique occidentale française, 360.
CRABE. Curieuse habitude d'un —, 508. A propos d'une curieuse habitude d'un —, 667.
CRAIE. Gites et phosphate de chaux de la — à bélemnites, 27.
CRAPAUDS. Le poison des —, 219.
CRÉTACÉ. Le — aux environs de Nauplie, 151.
CRÉPUSCULAIRES. Sur les lueurs —, 628.
CRÈTE. Série éruptive d'âge secondaire dans l'île de —, 311.
CRIMINALITÉ. La — en France durant les vingt dernières années, 47. Éducation et — en Russie, 571.
CROISSANCE. Sur la — en poids de diverses espèces animales, 630.
CRUSTACÉS. Physiologie générale des —, 509.
CRYOGÉNINE. La — dans le traitement de la fièvre, 56.
CRYOLITHES. Sur les —, 55.
CRYPTOBRANCHE. Les mœurs du —, 444.
CUIRASSÉ. Nouveau — allemand, 158.
CUIVRE. Réduction des sels de — par l'hydroxylamine, 310. Sur les alliages de — et de magnésium, 756.
CULTURE. La grande — aux États-Unis, 124.
CYCLISME. Le — dans l'armée, 39.

D

DARWIN. Lettres inédites de Charles —, 533.
DÉCIMALES. Éphémérides —, 446.
DÉFORMATIONS. Sur certaines — remarquables, 599.
DÉMOGRAPHIE. — anglaise, 189.
DÉMINÉRALISATION. Les maladies de la — organique, 27.
DÉRIVÉES. Sur les —, 404.
DÉSINCRUSTANT. L'hydrate de baryum comme —, 221.
DESSINS. — préhistoriques de la grotte de La Mouthe, 150.
DEUIL. Les signes extérieurs du —, 496.
DÉPOPULATION. La — en Amérique, 765.
DIAPHRAGMES. Étude des — métalliques, 629.
DIASTASES. Influence de la configuration stéréochimique sur l'activité des — hydrolytiques, 150. Transformation de l'albumine par les — intestinales, 219. Sur la nature des —, 629.
DICOTYLÉDONES. Sur la structure du pétiole des —, 311.
DICRHOÏSME. Théorie du — magnétique et électrique, 629.
DIÉLECTRIQUE. Cohésion — des mélanges de gaz, 404.
DIFFÉRENTIELLE. Sur l'intégralité d'une expression — 723.
DIFFÉRENTIELS. Sur les systèmes —, 118.
DINOSAURIENS. Les — de la Belgique, 343.
DIPLOPODES. Sur les —, 86.
DIPLOZOAIRES. Contribution à l'étude des —, 440.
DISCOMYCÈTES. L'épiplasme de quelques —, 182.
DISSOCIATION Sur les courbes de —, 789.
DIVORCE. Le — en France, 796.
DROITERIE. — et gaucherie, 723.
DUNES. — de la bordure Saharienne, 249.
DYNAMOMÈTRE. Un — de transmission, 629.
DYTIQUE. Les mœurs du —, 61. La destruction des larves de —, 638.

E

EAU. La température de l'— selon la profondeur, 29. Épuration de l'— par l'ozone, 158. La distribution d'— à Philadelphie, 572. L'alimentation d'— de Bruxelles, 815.
EAUX. Répartition des microrganismes dans les — naturelles, 58. Traitement bactérien des — d'égout à Londres, 254. L'enfouissement des — souterraines, 343. Sur la vitesse d'écoulement des — souterraines, 501. Bassins septiques d'épuration des — d'égout, 604.
ÉCAILLES. Les — chez des *Mesosaurus tenuidens*, 758.
ÉCLAIRAGE. Les divers procédés d'— par combustion, 545.
ÉCHINITIQUE. Sur la faune — du golfe de Suez, 631.
ÉCLIPSE. Sur l'— de lune du 11-12 avril 1903, 534, 564, 599.
ÉDUCATION. — scientifique et psychologie, 257.
EFFORT. Loi de décroissance de l'—, 470.
ÉGYPTIEN. Identification d'un dieu —, 540.
ÉLECTRICITÉ. L'— atmosphérique, 120. Gaz et —, 240. Mode de production de l'— dans les êtres vivants, 311. Le transport de l'— à grande distance, 523. — et matière, 554. Passage de l'— d'un corps dans un autre, 632.
ÉLECTRIQUE. La conduction — dans les fila-

Digitized by Google

ments des lampes Nernst, 28. Chemin de fer — à grande vitesse entre Manchester et Liverpool, 61. Puissance comparative de l'arc — au fer et de l'arc — ordinaire, 150. Conductibilité — des poudres comprimées, 216. Sur un effet de la convection —, 342. Lampe — Copper Hewitt, 382. Sur le dichroïsme magnétique et — des liquides, 535. La projection de la matière autour de l'étincelle —, 535. Sur la convection —, 565. Procédé de séparation — des poudres métalliques, 565. Sur les expériences de convection —, 600. Train de marchandises — sans rail, 702. Une exploitation — de carrière, 733. Nouvelle lampe —, 734. Chemin de fer —, 798.

ÉLECTRIQUES. Décharges — par le charbon chauffé, 153. Sur les étincelles —, 565. Nouveau procédé de déviation du plan de polarisation des ondes —, 663. Isolateurs — en papier, 726.

ÉLECTRISATION. L'— artificielle du globe terrestre, 471.

ÉLECTRO-CAPILLAIRES. Effets de la température sur les phénomènes —, 404.

ÉLECTROLYSE. — des sulfures alcalins, 460.

ÉLECTROLYTIQUE. Séparation — de quelques métaux, 725. Réduction — des acides incomplets, 756.

ÉLECTROLYTIQUES. Sur l'existence de superoxydes — de plomb, de nickel et de bismuth, 181. Soupapes —, 278.

ÉLECTROMOTRICES. Sur les forces — développées par les actions réciproques des dissolutions salines, 660, 789.

ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE. Constatation d'un champ tournant —, 149.

ÉLECTRO-MOTRICES. Sur une loi des forces —, 310.

ÉLÉMENT. Un nouvel —, 28.

EMBRYON. Sur le développement de l'— de *Cicer arietinum*, 373. Anatomie de l'— végétal, 757.

ÉMIGRANTS. L'hôtel d'— de Marseille, 734.

EMPOISONNEURS. Les — de puits et de fontaines au moyen âge, 688.

ÉNERGIE. Sur l'— humaine, 215. Gramme et la transmutation de l'—, 719.

ÉOLIPYLE. Sur la force motrice de l'—, 372.

ÉPICARIDES. Deux types nouveaux d'— parasites, 119.

ÉPICHLORHYDRINE. Action de l'— sur quelques éthers, 270.

ÉPITHÉLIALES. Sur les transformations et les végétations — provoquées par les lésions mécaniques des tissus sous-cutanés, 405.

ÉPITHÉLIUM. Sur la transformation de l'— en tissu conjonctif, 311.

ÉQUATEUR. Météorologie de l'—, 121. Contrôle des opérations géodésiques de l'—, 501.

ÉQUATION. Sur une — aux dérivées partielles, 25.

ÉQUATIONS. Sur la réductibilité des — différentielles, 149, 180, 247. Sur les — différentielles du second ordre à coefficients constants, 564. Sur les — linéaires, 755.

ÉQUILIBRE. Sur la stabilité de l'—, 25. Sur l'— d'un corps solide, 213.

ERGOMÈTRE. Nouvel —, 85.

ÉRYTHRITE. Action de l'acide phosphorique sur l'—, 278. Action de l'acide phosphoreux sur l'—, 629.

ESCULINE. Sur la localisation de l'— dans les tissus du marronnier, 502.

ESPACE. Sur une représentation plane de l'—, 54. Représentation plane de l'—, 83.

ESSENCE. Sur l'— de marjolaine, 248. Propriétés et composition de l'— de néroli, 537.

ÉTAMINE. Influence comparée de la chaleur sur l'— et le pistil, 764.

ÉTATS-UNIS. Le mouvement de la population aux —, 157. Les températures extrêmes aux —, 760.

ETHNOLOGIE. L'— en Amérique, 787.

ÉTOILES. Changements d'éclat des —, 86. Sur les vitesses radiales des —, 180. La lumière totale de toutes les —, 344. La température des —, 472.

ÉTHERS. Le pouvoir rotatoire dans les — homologues du bornéol, 181. Nouveaux dérivés des — acylcyanacétiques, 405. Sur la transformation des — diphénylcarboniques, 629.

ÉTUDIANTS. Les — en médecine français et étrangers des Facultés et écoles de médecine françaises en 1903, 798.

EUBÉE. Géologie de l'île d'—, 120.

EUPHOTIDES. Sur les —, 182.

ÉVOLUTION. L'idée d'— dans la nature et dans l'histoire, 81. L'— spencérienne et la science, 162.

EXCENTRICITÉ. Perturbations indépendantes de l'—, 25. Perturbations astronomiques indépendantes de l'—, 278.

F

FAMILLE. La — dans les sociétés primitives, 533.

FARINES. Dosage du phosphore dans les —, 249.

FATIGUE. La — musculaire professionnelle, 728. Sur les caractères graphiques de la —, 757.

FAUNE. La — des archipels des Maldives et des Laquedives, 277. La — des îles Hawaii, 476. La — de la baie d'Hudson, 638. — de l'archipel Indonésien, 815.

FAUNES. Sur une cause des variations des — fossiles, 697.

FER. Les minerais de — de l'Oural, 790.

FERMENT. Sur les composés de chlorure d'aluminium à fonction de —, 629.

FERMENTS. Le — inorganiques, 186. Les — oxydants, 217. — protéolytiques associés à la présure chez les végétaux, 601.

FEMME. La condition de la — dans les diverses races et civilisations, 177.

FEMMES. L'enseignement supérieur des — aux États-Unis, 139.

FIÈVRE JAUNE. Traitement de la — par les injections de sérum anti-ophidien, 637. La contagion à distance de la — par les moustiques, 637.

FIÈVRE TYPHOÏDE. La sérothérapie de la —, 29

FIGUIER. Sur une maladie des rameaux de —, 248.

FIJI. L'épreuve du feu aux îles —, 93.

FLAMANTS. Dans une cité de —, 30.

FLAMME. — sensible, 183.

FLUIDE. Sur l'équilibre stable d'un —, 54. Sur le mouvement d'un —, 180.

FLUIDES. Les glissements dans les —, 213, 342. Physique mathématiques des —, 501.

FLUOR. Les affinités du — à basse température, 468. Les combinaisons du — aux basses températures, 758.

FOIE. Sur le rapport du poids du — à la surface totale de l'animal, 214.

FONCTION La — T et ses analogues, 628.

FONCTIONS. — et organes, 33. Sur les — mathématiques, 54. Sur les — universelles dans l'espace, 83. Sur les — monodromes, 659.

FONCTIONNELLES. Sur les opérations — 247.

FONTES. Les — de niobium et de tantale, 250.

FORCE. Utilisation des variations de température comme — motrice, 278. Sur une nouvelle — directive, 567.

FORÊTS. Les ravages du feu dans les — de l'Algérie, 379.

FORMALDÉHYDE. Influence de la — sur la végétation, 660.

FOSSILES. Les hommes —, 215. Nouveaux champignons et algues — de l'époque houillère, 502. Sur l'histoire des hommes —, 537. Nouveaux — du Soudan, 757.

FRAMBOISES. — blanches américaines, 764.

FRANÇAISE. Expansion de la nationalité —, 787.

FRANCE. Étude de la population et de la dépopulation de la —, 212. Le commerce extérieur de la — en 1902, 317.

FROMENT. Le — et sa mouture, 694.

FULGURO-GÉNÉSIS. La —, 474.

FUMÉES. L'utilisation des —, 31.

FUMEROLLES. Analyse de gaz venant des — du Mont-Pelé, 27.

FUSION. La — des mélanges binaires solides par refroidissement, 86.

G

GALISSARD DE MARIGNAC. Œuvres complètes de —, 658.

GALLINACÉS. Le dimorphisme sexuel chez les — et la variation avec le régime alimentaire, 119.

GALVANOMÈTRE. Sur un — enregistreur, 566.

GAUCHERIE. Droiterie et —, 723.

GAZ. Sur la cohésion diélectrique d'un —, 84. Résistance des — au mouvement des solides, 310. L'avenir du — de houille, 413.

GÉODÉSIQUES. Les — des variétés à trois dimensions, 404.

GÉOGRAPHIQUES. Cartes — sphériques, 94.

GÉOLOGIE. Genèse des gîtes métallifères et — générale, 56. — de la Montagne des Français à Madagascar, 343. — du Calvados, 757.

GÉOMÉTRIE. Les origines de la —, 542. L'expérience en —, 628.

GÉOTHERMIQUE. Le degré — à Ronchamp, 663.

GÉPHYRIENS. Sur les —, 566.

GERMINATION. Rayons solaires et —, 443. Effet des sels de sodium et de magnésium sur la —, 443.

GLACIAIRES. Observations — faites en Haute Maurienne, 120.

GLUCOTANNOÏDES. Deux nouveaux —, 248.

GLUCOSE. Dégradation du — dans l'organisme animal, 757.

GLUTACONATE D'ÉTHYLE. Sur la méthylation du —, 660.

GLYCÉRINE. Action de la — sur la chaux potassée, 630. Dosage de la —, 696.

GLYCOL. Action du trichlorure de phosphore sur le —, 440.

GLYCOSE. Sur la production de — par les tissus, 119.

GRAINE. La longévité de la —, 507.

GRAINES. Sur la maturation des —, 26. Le pouvoir germinatif des — exposées à la lumière solaire, 56. Action de l'eau de mer sur la germination des —, 57. Influence de la neige sur la germination des —, 569. Influence de la lumière sur la germination des —, 728. La durée de la vie des — enterrées, 793. — primitives, 814.

GRAMME. — et la transmutation de l'énergie, 719.

GRANITIQUE. Nouveau massif — dans la vallée de l'Arve, 56.

GRANITIQUES. Les roches — en Algérie, 215.

GRAVITATION. Théorie électronique et —, 632.

GREFFE. Modification des habitudes des plantes par la —, 661.

GREFFON. Influence du sujet sur le —, 373.

GRÉGARINE. — cœlomique chez un coléoptère, 26.

GRÊLE. Sur le tir des fusées contre la —, 213. Le tir contre la —, 374, 788.

GROTTE. Sur une — ossuaire à incinération, 182.

GUI. La question du —, 144, 283, 313, 314. Le — aux moyennes altitudes, 190.

GYMNASTIQUE. L'enseignement de la — dans l'armée, 609, 680, 715.

GYROSCOPE. Emploi du — pour démontrer la rotation de la terre, 372.

Digitized by Google

H

HALOGÈNES. Dérivés — des benzylidènes — et benzylcamphres droits, 118. Sur la réduction par l'hydrogène de quelques — métalliques, 600.
HALOGÉNÉS. Procédé de dosage des corps — dans les composés organiques, 695.
HAMBOURG. Les progrès du commerce de —, 478.
HÉLICE. A propos de la fleur à —, 314.
HÉLICES. Force ascensionnelle développée par la rotation d'— à axes verticaux, 247. Sur le sens de rotation des — doubles, 702.
HÉRÉDITAIRE. Sur les phénomènes de la transmission —, 231.
HERMAPHRODISME. L'— normal chez les poissons, 55.
HEURE. L'— universelle en Portugal, 727.
HEXACORALLIAIRES. Sur l'anatomie de quelques —, 696.
HONSARD. L'émission des larves chez le — européen, 790.
HOMME. L'— préhistorique, 253. L'— fossile du Kansas, 473. Les dents et la mâchoire de l'— préhistorique, 541. La place de l'— dans l'univers, 602. L'— fossile de Krapina, 804.
HORTENSIAS. Les — bleus, 476.
HOUBLON. La production du — dans le monde, 478.
HUILE. L'— de coton aux États-Unis, 510.
HUITRE. Tentative d'acclimatation de l'—, 413.
HUITRES. Les bactéries des —, 474. La croissance des —, 603.
HYBRIDATION. Seconde conférence pour l'étude de l'horticulture et de l'—, 121.
HYDRATES SULFHYDRÉS. Constitution des —, 55.
HYDROCARBURES. Sur les — aromatiques dihalogénés, 660.
HYDRO-ÉLECTRIQUE. Station — de Lausanne, 638.
HYDROGÈNE. L'— de l'air, 54. Sur la proportion d'— aérien, 84. Nouvelle méthode pour liquéfier l'—, 153. Action de l'— sur le sulfure d'argent, 278. Action de l'— sur les sulfures d'arsenic, 468. Sur l'— combiné du cuivre réduit, 725. Purification de l'— industriel par le froid, 756.
HYDROXYLAMINE. Sur le dosage de l'—, 55.
HYDRURES. Préparation et propriétés des — de potassium et de sodium, 184.
HYGROMÈTRE. Sur un — respiratoire, 536, 630.
HYPERESPACE. Essai sur l'—, 500.
HYPERHERMITIEN. Sur l'—, 372.
HYPNAGOGIQUES. Origine des images —, 441.
HYPNOTISME. L'— et la suggestion, 532.
HYPOBROMITE DE SOUDE. Préparation de la solution d'—, 149.
HYSTÉRÉSIS. Sur l'— magnétique aux fréquences élevées, 565.

I

IMMORALISME. Nietzsche et l'—, 245.
IMMUNITÉ. L'— dans les maladies infectieuses, 51. L'—, 97.
INDICATEURS. Théorie des — colorés, 695.
INDOXYLE. L'— dans les urines pathologiques, 790.
INDUSTRIELS. Utilisation des déchets et des résidus —, 618.
INFANTICIDE. Enquête sur l'— chez les animaux, 253.
INORGANIQUES. La systématisation des composés —, 409.
INSECTES. La température des —, 30. La contagion par les —, 570. — insulaires, 666. Les — comestibles, 783.
INSTINCT. L'— des oiseaux, 57.
INTÉGRALE. Généralisation de l'— de Laplace-Abel, 341.
INTERRUPTEUR. L'— Wehnelt, 697.
IODURES MERCURIQUES. Sur les changements de couleur qu'éprouvent les — aux diverses températures, 501.
IONISATEUR. Pouvoir — de quelques liquides organiques, 344.
IONS. Mobilité des — d'une vapeur salée, 54. Ionisation des gaz par le choc des —, 280.
ITALIE. La situation agricole de l'—, 670.

J

JAPON. La découverte du —, 693.
JEU. Le travail et le —, 577.

K

KINASE. Présence d'une — dans quelques champignons basidiomycètes, 149.
KRAKATOA. Le repeuplement végétal à —, 475.

L

LACS. La végétation des — du Jura, 56.
LACCOLITES. Les — des environs de Piatigorsk, 182.
LAIT. Le calcul de l'écrémage et du mouillage dans les analyses de —, 118. La réglementation dans le commerce du — et la répression des fraudes, 653. La cryoscopie du —, 793.
LAMARCK. Vie et travaux de —, 117.
LAMPE. Une — de sécurité vivante, 733.
LAMPES. La fabrication des — électriques à incandescence, 92.
LANDES. Le courant et le littoral des —, 27.
LANGAGE. L'onomatopée et la formation du —, 395.
LAPIAZ. L'origine des — et l'hydrologie souterraine des calcaires, 56.
LATIN. Le — et le problème de la langue internationale, 369.
LATITUDE. Procédé pour trouver la — d'un lieu, 659.
LÉGUMINEUSES. Les principales — alimentaires des colonies françaises, 537.
LEUCOCYTES. Sur une réaction des — dans les suppurations aseptiques, 566.
LÉONIDES. Observations des —, 54. Hauteurs de quelques —, 760.
LÉPIDOPTÈRES. Glandes mandibulaires des larves de —, 725, 757.
LÈPRE. — et poisson, 763.
LETHISIMULATION. La — chez les orchestes, 410.
LEVURE DE BIÈRE. L'action thérapeutique de la —, 159.
LIBELLULES. Les ailes des —, 795.
LIÈGE. Les nouveaux emplois du —, 573.
LIMNOLOGIQUE. Monographie — du Léman, 626.
LINÉAIRE. Décomposition d'une substitution —, 694.
LIPOLYTIQUES. Mécanisme des actions —, 440. Sur la réversibilité des actions —, 660.
LIQUIDES. Sur la rigidité des —, 372. Influence de la température sur l'aimantation des —, 758.
LOCOMOTIVES. Puissantes — à marchandises, 477.
LONDRES. Le trafic de —, 510.
LUCHON. Sur le principe sulfureux d'une source de Bagnères-de —, 566.
LUMIÈRE. Sur la théorie de l'absorption de la — par les cristaux symétriques, 180. L'influence de la — sur les réactions chimiques, 188. Sur l'absorption de la —, 213, 342. Sur une nouvelle espèce de —, 439. Répulsion de la — anodique par les rayons cathodiques, 629. Écrans transparents à la seule — ultra-violette, 697. Sur la — diffusée par réflexion, 724.
LUMINEUSES. Sur les vibrations —, 600.
LUNAIRE. Histoire de l'écorce —, 759.
LUNE. La — et les sécheresses en Australie, 409. Sur l'éclipse de — du 11 avril 1903, 723.
LUNETTE. Méthode pour rendre horizontal l'axe optique d'une —, 501.
LYCOPODINÉES. Présence de — dans le trias, 501.

M

MACHINE. Un réquisitoire contre la — à vapeur, 381. Sur une — volante, 468.
MACHINES. Les — à vapeur de plusieurs liquides, 92. L'industrie des — à coudre aux États-Unis, 318. Théorie des régulateurs des — à vapeur, 372.
MACHINISME. Le — agricole, 431.
MACRE. Les radicelles de la —, 470.
MADRÉPORIQUES. La croissance des récifs —, 377. Comment meurent les récifs —, 634.
MAGIQUE. Carré —, 408. Carré — à grille, 662.
MAGNÉTIQUE. Un foyer — local aux Hébrides, 29. Étude des anomalies du champ — terrestre sur le Puy de Dôme, 27. Anomalies du champ — sur le sommet du Puy de Dôme, 54. Sur la déviabilité —, 180. Appareil à effet —, 247. Dichroïsme — des liquides, 501. Le pôle — boréal, 761.
MAGNÉTIQUES. Sur la valeur absolue des éléments — en janvier 1903, 83. Effets — des déplacements électriques, 215. Systèmes — pour l'étude des champs très faibles, 372. Effets — des diélectriques en mouvement, 504.
MAGNÉTISME. — terrestre et protubérances solaires, 663. Sur le — des liquides et des cristaux, 755. Action du — sur la conductibilité calorifique du fer, 755.
MALADIE. La — du sommeil, 79.
MALARIA. — et fortune publique, 572.
MAMMIFÈRE. Sur le crâne d'un — gigantesque découvert en Égypte, 470.
MAMMIFÈRES. Le ligament sphéno-maxillaire chez les —, 214.
MANGANIQUE. Nouveau phosphate —, 25.
MANGANÈSE. Sur le dosage du —, 278. Sur la préparation du —, 756.
MANNE. Composition de la —, 183.
MANNITE. Éthérification de la — par l'acide phosphorique, 214.
MARÉE. Calcul d'une —, 600.
MARIAGE. Influence du — sur la mortalité, 731.
MARINE. La — américaine, 542. La — de guerre anglaise en 1903, 605.
MARINES. Les — de guerre moderne, 498.
MAROC. Les pluies au —, 57. Voyages au —, 405.
MARS. La gémination des canaux de —, 472.
MARTINIQUE. Observations sur les éruptions volcaniques à la —, 54. Résultats de la « Mission de la — », 501. La mission Lacroix à la —, 633.
MASCULINITÉ. Étude sur la —, 353. Étude des conditions capables de modifier la —, 424.
MASTICATOIRES. — Cambodgiens, 604
MATHÉMATIQUES. Paradoxes —, 215. Les principes des —, 810.
MATIÈRE. Électricité et —, 554. — et énergie, 801.
MÉCANISMES. Sur la taille des profils de —, 629.
MENDEL. La loi de —, 215, 217.
MENSONGE. Étude psychologique du —, 563.
MENTAUX. La théorie motrice des phénomènes —, 193.
MÉTALLIQUES. Enduit protecteur des constructions —, 318.
MÉTAMORPHISME. Le — endomorphe, 86.
MÉTATASBLE. La nature de l'état —, 632.
MÉTAUX. Effets physiques de la magnétisation sur les —, 28. Sur l'élasticité des —, 406. Influence de la chaleur sur le poids des —, 791.

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE. Congrès de — en Amérique, 88. La — de l'année 1902, 153. Le Comité international de —, 537. Sur la valeur des moyennes en —, 695.
MÉTÉOROLOGIQUES. Les prévisions —, 22. Phénomènes — exceptionnels en Australie, 568. Les avertissements — en Angleterre, 761.
MÉTHYLATION — et condensation du glutaconate d'éthyle, 305.
MÉTHYLARSINATE DE SOUDE. Sur l'élimination de — par l'organisme, 405.
MÉTHYLÈNE (AMPHIRE). Sur le —, 440.
MÈTRE. Ce qu'aurait pu être le —, 308.
MÉTROPOLITAINS. L'air des — de Londres, 816.
MICROBES. Action des métaux sur les —, 405.
MILITAIRE. Le service — de deux ans et l'incorporation des « ex-services auxiliaires », 113. Le service — des « auxiliaires », 189.
MINÉRAI. Séparation de la partie métallique d'un — et de sa gangue, 25.
MINÉRALE. La richesse — de l'Angleterre, 765.
MINÉRAUX. Richesses — de l'Algérie et de la Tunisie, 449. Richesses — de l'Algérie et de la Tunisie, 641.
MINIÈRES. Production — des différents pays, 605.
MOLÉCULES. Sur le pouvoir rotatoire des — cycliques, 795.
MOLLUSQUE. Constitution du type —, 440.
MONAS. Sur le — *vulgaris*, 214.
MONT PELÉE. Sur les éruptions du —, 180.
MORMONS. Une colonie de — au Mexique, 541.
MORT. La — des animaux, 347. La physiologie de la —, 536.
MORTALITÉ. La principale cause de la — dans l'armée, 744.
MOUCHE. Une — nuisible, 474.
MOULES. Les — perlières de la Méditerranée, 150.
MOUSTIQUES. Les — des environs d'Alger, 252. Le papayer et les —, 282. Le tournesol contre les —, 412. L'hibernation des —, 445. Les — et la fièvre jaune, 637. La destruction des — dans le Long Island, 665.
MOUVEMENT. Sur les équations du — au sein d'un milieu vitreux, 247. La photographie du —, 769.
MOUVEMENTS. Les — nucléiniens dans la spermatide de *Notonecta glauca*, 55.
MUCÉDINÉE. Sur la nutrition d'une —, 248.
MUSCLE. Le tétanos — du —, 85.
MUSCLES. Sur la morphologie générale des —, 469. Sur l'excitation minimum des — et des nerfs, 661. Sur la cadavérine dans les produits d'hydrolyse des —, 725.
MUSCULAIRE. La vie et la réaction —, 248.
MUSIQUE. Sur une méthode de transposition en —, 27.
MUSICAL. Un essai de perfectionnement du système —, 215.

N

NAPHTOÏQUE. Sur les dérivés de l'acide oxy-2-[illegible]
NATALITÉ. La — dans les divers pays de l'Europe, 91.
NATURALISTE. Un — dans la mer des Indes, 467.
NATURE. Études sur la — humaine, 402.
N[illegible]. Sur le système [illegible], 31.
N[illegible]. Sur la [illegible], 27.
NAVIRES. [illegible]
N[illegible]
N[illegible]
NEIGE. Sur la radio-activité de la —, 281. Bourrasques de — au printemps, 635.
NÉPHROTOXINES. Sur les —, 502.
NICOTINE. Signification physiologique de la —, 792.
NOIR. Sur l'emploi du — animal en œnologie, 221.
NOMBRES. Approximation des — formant un ensemble dénombrable, 213. L'approximation des — par des — rationnels, 628.
NOMOGRAPHIQUE. Représentation — des équations, 83.
NOUVEAU-NÉS. Les centres nerveux des — issus de mères malades, 441. Les défenses de l'organisme chez les —, 469.
NUTATION. Études sur la —, 794.

O

OBSERVATOIRE. L'incendie de l'—, Yerkes, 158. L'— de Bombay, 601. L'— Yerkes, 760.
OBSERVATOIRES. Nécessité de créer des — souterrains pour étudier les phénomènes volcaniques, 185.
OBUS. La fabrication des — de perforation, 414.
OCCULTISME. Magie et — en Extrême-Orient, 540.
OCÉANOGRAPHIQUE. Sur la campagne — du Prince de Monaco, 182.
ŒUFS. Les — protectrices, 539.
ŒUF. Observations sur la segmentation de l'—, 729.
OISEAUX. Formations ergastoplasmiques dans l'épithélium folliculaire des —, 214. Le vol des — et la question de la navigation aérienne, 606. Sauvagerie et familiarité des —, 730. Le rôle des pattes des — dans l'aviation, 730.
OLIGISTE. Réduction de l'— en magnétite, 249.
ONDE. Sur le mouvement d'une — dans un milieu élastique, 247. Sur la vitesse de propagation d'une — dans un milieu déterminé, 278.
ONDES. Observation directe des — électromagnétiques, 344. Sur les — au sein d'un milieu vitreux, 349. Sur les — de premier ordre, 501. Sur les — de second ordre en milieux vitreux, 629. Les — hertziennes en télégraphie sans fil, 724.
ONTOGÉNÈSE. Sur le processus d'—, 248. Sur la comparaison des processus de l'— et de la schizogenèse, 279.
OPIUM. Les fumeries d'— en France, 668.
OPTIQUE. L'industrie — en Allemagne, 380.
OR. Production de l'— et de l'argent dans le monde, 126.
ORANGES. Les — de la Californie septentrionale, 477.
ORBITES. Sur une propriété des — fermées correspondant à des forces centrales, 501.
OREILLE. Sur l'— interne, 181. Action sur l'— malade des vibrations fondamentales des voyelles, 279. L'— manométrique, 342. Sur la physiologie de l'— interne, 441.
ORGANISMES. Sur l'accroissement des —, 474. La limite de petitesse des —, 169.
ORGANO-MAGNÉSIENNES. Combinaisons — mixtes, 467. Sur les combinaisons — 469. Combinaisons — mixtes, 697. Sur le mode de scission des combinaisons —, 725.
ORIENTATION. Enquête sur l'— chez les animaux, 27[illegible].
ORNITHOLOGIE. — de l'Amérique du Nord, [illegible]
ORGANIQUES. Existence de plusieurs mouvements — successifs dans l'Océan du Nord, [illegible]
[illegible]. Un nerve —, 248.
[illegible]. Nouvelle synthèse de l'—, [illegible]
[illegible] système [illegible], 31. Sur [illegible]
[illegible]
OSCILLATEURS. Influence réciproque des — voisins, 213.
OSMIURES. Sur les — d'iridium, [illegible]
OSMOSE. Sur l'— électrique, [illegible]
OSTRÉICULTURE. L'— en Russie, [illegible]
OURAL. Géologie de l'—, 27. Grès dévonienne dans l'— du Nord, [illegible]
OXYDASES. Sur les — des seiches, [illegible]
OXYHÉMOGLOBINE. Sur les variations de l'activité de réduction de l'—, [illegible]
OZONE. Sur la production de l'—, [illegible]

P

PALÉOCÈNE. Sur les poissons du —, 120.
PALÉONTOLOGIE. — canadienne, [illegible] de —, 755.
PALUDISME. La campagne contre le — en Algérie, 217. Sur les moustiques voquent le —, 502.
PANCRÉATIQUE. Action de la [illegible] la sécrétion —, 279.
PAPAYER. Le — et les moustiques, [illegible]
PAQUEBOTS. Les — rapides, [illegible]
PARASITES. La destruction des — des navires, 300.
PARASITISME. Le — par et sur [illegible], 121. Expériences sur le —, [illegible] Étude biologique sur le — de l'Erysiphe graminis, 757.
PAROLE. Le bégaiement et les maladies fonctionnelles de la —, [illegible]
PATAGONIE. Voyage en —, [illegible]
PATERNITÉ. La — au point de vue biologique, 635.
PEAU. Sur la physiologie de la — plastiée, 85.
PÉDOGRAPHE. Le —, 797.
PELÉE. Sur l'éruption de la [illegible], 280.
PENTOSES. Deux branches [illegible] vées des —, 629.
PEPSINE. Sur la — 219.
PÉRITHÈCES. Sur le rôle de la production des — des [illegible]
PERMUTATIONS. Les coupées [illegible], 213.
PERONOSPORA. L'emploi de [illegible] contre le —, 215.
PEROXYDASES. Les — 60[illegible]
PEROXYDE DE MANGANÈSE. Sur [illegible] alcalis et du —, 2[illegible]
PERROQUET. Nidification [illegible] en Europe, 377.
PERSEIDES. Observations des [illegible]
PERSONALITÉ. La — humaine [illegible] vance, 438.
PERTURBATIONS. Sur les — [illegible]
PESANTEUR. Sur les anomalies [illegible] certaines régions, 40[illegible]
PÉTREL. Le — a courte queue [illegible]
PÉTROLE. La production du [illegible] d'Algérie, 361. Navires m[illegible] au —, 605. Le — en Italie, [illegible] Canada, 816.
PEUPLE. L'âme d'un — 3[illegible]
PHAGOCYTOSE. Sur l'excrétion des onychophores, 661.
PHANÉROGAMES. Sur l'extension dans le pétiole des [illegible]
PHÉNOL. Le — diiodé [illegible] diiodé, 629.
PHÉNOLS. Un mode de [illegible] 149.
PHOSPHORE. Sur l'émanation [illegible] la chaleur de combustion [illegible] la transformation du — [illegible] 40[illegible] Sur l'émanation du [illegible]
PHOTO-ÉLECTRIQUES. Sur les [illegible]
PHOTOGRAPHIE. La — [illegible] La — du mouvement [illegible]
PHOTOGRAPHIES. — obscurcies naturelles, 60[illegible]
PHOTOGRAPHIQUES. Réc[illegible]

Digitized by Google

›mure dans les réactions — du gélatino-›mure d'argent, 660.
TOMÉTRIQUES. Les étalons —, 249.
TOSYNTHÈSE. — en dehors de l'orga-me, 26.
TOTACTISME. Le — chez le volvex, 665.
HIRIOSE La —, maladie de la vigne,
.
SIOLOGIE. Les problèmes de la — végé-e, 481, 518.
SIQUES. Interaction des phénomènes — psychiques, 726.
. L'évolution du — humain, 129.
IENT. La formation du — mélanique ıs les tumeurs du cheval, 630.
s. Sur la force électromotrice des —, . — à sélénium, 312. Les — sèches, 407.
PLASMOSE. La — bovine bacilliforme,
.
ICULTURE. La — en Suisse, 574.
. Sur les fonctions universelles du —,
.
ÈTES. Sur les perturbations des petites 341. Statistique des petites —, 565. Com-raison des petites — et des comètes à ırte période, 694.
ITE. Modification de structure anato-que chez une même —, 56. La nature milieu et l'hydratation de la —, 149.
ITES. L'évolution des —, 288. La repro-ction asexuelle des —, 602. Les organes sens dans les —, 628. La production ıficielle du rythme chez les —, 664. ıdaptation chez les — désertiques, 730. nutrition des — privées de leurs coty-ıons, 790.
INE. La rareté du —, 92.
ROCÉCIDIES. Les —, 757.
MB. Recherche du — et du manganèse, . Sur le — radio-actif, 756.
E. La — et la marche des affaires, 378. — à Courden-Square, 664.
SON. Le transport du — vivant, 381. Un ›lant d'eau douce, 604.
SONS. Ls diatomées dans l'alimentation —, 61. Sur les — du paléocène belge, . — fossiles découverts dans le terrain ›onique du Pas-de-Calais, 343. Mesures ır faciliter le passage aux — migra-ırs, 366. La myopie des —, 701.
'OU. Grandes failles du —, 312.
CE. La — scientifique en Italie, 94.
›NIUM. Le — au bismuth radio-actif, . Sur le rayonnement du —, 600.
NOMES. Sur les — de Jacobi, 723.
PES. La découverte des — d'eau douce,
.
SACCHARIDES. Action des acides et des ments solubles sur les —, 660.
ME DE TERRE. Une nouvelle —, 572.
. Le nouveau — de la Vera-Cruz, 731.
ALES. Statistique des réclamations —,
.
ES. Le service des — aux États-Unis,
.
ES. Variations organiques chez les — nivores de seconde génération, 55. Expé-nces sur les — à longue queue, 603.
RPRE. La formation de la — du *Pur-ra Lapillus*, 119.
SIÈRES. Les chutes de — en Suisse en 2, 29. Constitution des — du Mont-é, 184. La lutte contre les —, 207. Les et les fumées de Paris, 346. Les — iennes du 22 février 1903, 374. Sur l'ori-e des — éoliennes, 439.
HISTORIQUE. L'art —, 268.
BLÈME. Sur le — des trois corps, 118.
TARCUS. Le nouveau genre —, 373.
TOPLASMA. L'activité chimique du —,
.
TOZOAIRES. Émissions nucléaires obser-s chez les —, 56.
HOLOGIE. Éducation scientifique et —, , 326.
RASPSIS. Restes du —, 406.
PYRANE. Doublement et dédoublement moléculaires dans la série du —, 248.
PYRÉNOLYSE. Phénomènes de — observés dans les cellules de la glande hépato-pancréatique de l'*Eupagurus Bernardus*, 119.
PYRONES. Préparation des — diphénylées, 600.

Q

QUARENTENAIRE. Système — de la Méditerranée, 813.
QUATERNAIRE. Squelette humain — découvert en Amérique, 701. Lignes du rivage — sur les côtes de la Méditerranée, 631.
QUINONE. La toxicité de la —, 376.
QUINQUINAS. Étude thermochimique des principaux alcalis des —, 149.

R

RACES. L'illusion de poids chez les — inférieures, 667.
RADIATION. Sur un phénomène remarquable de —, 182.
RADIATIONS. Action d'un faisceau polarisé de — très réfrangibles sur de très petites étincelles électriques, 310. Sur les — émises par un bec Auer, 659. Nouvelles sources de — susceptibles de traverser les métaux et le bois, 724, 810.
RADIO-ACTIF. Agent — émanant du sol, 89.
RADIO-ACTIVITÉ. — induite par l'actinium, 404. Gravitation et —, 471. Sur la nature de la —, 789, 791.
RADIOGRAPHIE. Stéréoscope pour —, 638.
RADIUM. Action du — sur l'activité rayonnante induite, 247. Le rayonnement du polonium et du —, 278. Action pathogène des émanations du —, 279. Le — dans le système périodique, 313. Sur la chaleur dégagée spontanément par les sels de —, 404. La chaleur dégagée spontanément par les sels de —, 441. Influence des rayons du — sur les animaux en voie de croissance, 601. Influence des rayons du — sur les œufs, 630. Le —, source d'énergie, 662. Ionisation de la paraffine sous l'influence du —, 695. Sur l'émanation du —, 756. La position du — dans la nature, 791.
RAGE. Vaccinations contre la — à l'Institut Pasteur, 793.
RAILS. Méthode d'essai des —, 84.
RAYLEIGH. Les œuvres de lord —, 212, 407.
RAYONS. La transparence de la matière aux — Roentgen, 86. — rectangulaires des faisceaux homographiques, 310.
RAYONS X. Vitesse de propagation des diverses espèces de —, 54. Sur la polarisation des —, 213.
RÉFLEXES. Les — locomoteurs, 85.
RÉFRACTION. Sur la — atmosphérique, 695.
REFROIDISSEMENT. Le — périodique du mois de juin, 792.
RÉGULATEUR. Sur un — centrifuge industriellement isochrome, 600.
REINS. Physiologie comparée des deux —, 696.
RÉSEAUX. Sur les — doublement cylindrés, 723.
RESPIRATION. Influence des variations de la pression barométrique sur les échanges de la —, 119.
RESPIRATOIRES. Les échanges — en ballon, 214. Échanges — en milieu aquatique, 757.
RÉTINIENNE. Sur l'inertie —, 725.
RIVE. L'œuvre d'Auguste de La —, 221.
RHODÉSIA. La —, 761.
ROULEMENT. Bandes de — en acier sur les rues de New-York, 414.
ROUTES. Pétrolage et goudronnage des —, 796.
RUBIDIUM. Sur les hydrures de — et de césium, 372.

S

SABLE. Sur les sons émis par le — en mouvement, 535.
SACCHAROMYCES. Application en distillerie de —, acclimatés aux principes toxiques des mélasses de betteraves, 311.
SACCHAROSE. Présence du — dans les amandes et son rôle dans la formation de l'huile, 118.
SAINT-GUY. Une théorie de la danse de —, 602.
SAINTS DE GLACE. Le refroidissement de la période des —, 760.
SAINT-PIERRE. Circonstances de la dernière destruction de —, 782.
SAINT-VINCENT. Éruption à —, 761.
SAKALAVES. Sur la toxicité du poison des — (tanguin de Ménabé), 150.
SALAMANDRE. Une — comestible, 477.
SALMONIDES. Rapide croissance des —, 220. Les migrations des —, 252.
SALOL. Dédoublement diastasique du —, 660.
SANATORIUMS. La crise actuelle des — populaires, 263.
SANG. Étude de la glycose du — *in vitro*, 118. Dosage de la glycérine dans le —, 342. La circulation du — chez l'animal nouveau-né, 406. Sur l'existence de la glycérine dans le — normal, 440. L'acide glycuronique du —, 630.
SAUMON. La maladie du —, 793.
SAUTERELLES. Les — comme appât de pêche, 509.
SÉMINASE. Action de la — de la luzerne sur les mannanes du corrozo, 789.
SCIENTIFIQUES. Bureau de renseignements — pour les étrangers, 286. Causeries —, 341.
SCULPTURE. Premiers essais de — de l'homme préhistorique, 147.
SCORBUT. Le — sur la *Discovery*, 540.
SCORPION. Le venin du — d'Agérie, 506.
SÉCULAIRES. Sur les perturbations —, 695.
SEL. La montagne de — du Djebel Amour, 504.
SELS. Sur l'activité de quelques — de terres rares comme excitateurs d'oxydation, 84.
SÉLÉNIUM. Le — et son importance en électrotechnique, 631. Conductibilité électrique du —, 695.
SENS. Les — des reptiles et des amphibiens, 700.
SÉROTHÉRAPIE. La — de la fièvre typhoïde, 29. Nouvelle — antidiphtérique, 283. — de la septicémie des buffles 506. La — antidiphtérique à Marseille, 666. — de la fièvre jaune, 637. — de la malaria, 793.
SERPENT. La réapparition du grand — de mer, 305.
SERPENTS. Les — dans l'Égypte antique, 336. Les victimes des — aux Indes, 764.
SÉRUM. Action immunisante du — antitétanique, 661.
SEXES. Le problème des —, 24.
SEXUALITÉ. La —, 673. La — dans le genre *Monascus*, 757.
SEXUEL. Le dimorphisme — dans le règne animal, 597.
SILICIURE. Sur le — de manganèse, 181.
SILICIURES. Sur les deux — de manganèse, 118.
SILICIURES DE CHROME. Sur les —, 756.
SILICIUM. Sur un hydrure de —, 55.
SINGE. Un nouveau —, 541.
SISMIQUE. Les variations de latitude et l'agitation —, 89.
SISMOLOGIQUE. La station — de Grenoble, 601.
SMITHSONIAN. Rapport annuel de la — *Institution*, 148.
SOCIÉTÉS. La lutte pour l'existence et ses effets dans les — humaines, 390. La lutte pour l'existence et l'évolution des —, 659.
SODIUM. Action du — sur le phénoxypropane iodé, 118.

Digitized by Google

SOIE. La — de chenille, 605. Sur l'anisotropie de la —, 755.
SOJA. L'industrie du — au Japon, 765.
SOLAIRE. Observations spectroscopiques au cours de l'éclipse — de 1900, 345. L'intensité du rayonnement — en 1902-1903, 404. Radiation — et variations diurnes, 538.
SOLAIRES. Orages magnétiques et taches —, 121. Sur la nature de protubérances —, 184. Observations —, 213, 599. La période des taches — et la température moyenne annuelle, 628. Les taches — et la température de l'air, 723, 724.
SOLEIL. La température au — 792.
SOMMEIL. Causes de la maladie du —, 347. Psychophysiologie du — et des rêves, 441. Le parasite de la maladie du —, 764.
SOUDAN. La mer lutétienne du —, 662.
SOUFRIÈRE. Sur la — de la Guadeloupe, 404.
SOURCES. La disparition des —, 343.
SOUS-MARINS. Les — et leur rôle, 15.
SOUTERRAINES. Les résultats scientifiques des récentes explorations —, 155.
SPECTRALES. Lois numériques des raies — de la cristallisation et de la dispersion, 695.
SPECTRES. Sur les — des flammes, 54. Les — des vapeurs métalliques, 86.
SPERMATOZOÏDE. Pouvoir vital du —, 763.
SPHINGIDÉS. Les — des environs de New-York, 315.
SPIRILLOSE. La — des bovidés, 516.
STATISTIQUE. — graphique dans l'espace, 118.
STÉRÉOSCOPE. L'emploi du — en topographie et en astronomie, 86.
SUBSTITUTION. Les groupes de —, 213.
SUCRE. L'industrie du — en Espagne, 510.
SULFATE CUIVRIQUE. Histoire de l'emploi du — en agriculture, 142.
SULFATE DE SOUDE. Sur les propriétés de la solution de —, 405.
SULFATE CUIVREUX. Sur le —, 372.
SULFURE DE CARBONE. Sur des dérivés du —, 278.
SULFURE DE BARYUM. Sur l'électrolyse du —, 724.
SULFURES. Préparation des — de zinc, de cadmium et d'antimoine cristallisés, 502. Électrolyse des — alcalins-terreux, 695.
SURFACE. Sur le roulement d'une —, 247. Sur une transformation de — à courbure totale constante de Guichard, 564.
SURFACES. Sur les — se correspondant avec parallélisme des plans tangents, 149. Sur la déformation des —, 372, 500, 723. Sur certaines — algébriques, 534.
SYMÉTRIQUE. Sur le théorème du point —, 25.
SYMPATHIQUE. Sur le grand —, 343.

T

TABAC. Le produit du monopole du —, 701.
TAILLE. Rapport du poids de l'homme à sa — indice d'aptitude au service militaire, 90.
TCHAD. Géographie du —, 343.
TECHNOLOGIE. L'école de — Manchester, 253.
TÉLÉGRAPHIE. Les récentes opérations de — sans fil, 151. — sans fil interocéanique, 312. Sur la réception des messages par la — lumineuse, 404. La — sans fil en France, 590. La presse et la — sans fil, 670. Sur la — et la téléphonie sans fil, 698. La — sans fil au Canada, 733. Nouveau récepteur pour la — sans fil, 758. Sur la — sans fil, 756.
TÉLÉGRAPHIQUE. Sur la transmission — des dessins et de l'écriture, 567. Transmission de photographies à l'aide d'un fil —, 695.
TÉLÉGRAPHIQUES. Le temps et les fils —, 343.
TÉLÉOMITOSE. La — chez une amibe, 26.
TÉLÉPATHIE. Sur la —, 601.
TÉLÉPHONE. Principe du microphone appliqué à l'appareil récepteur du —, 190.
TÉLÉPHONIE. La — par fils télégraphiques, 731.
TELLURE. La position du — dans le système périodique, 568.
TEMPÉRATURE. Résistivité et —, 118. Sur la — absolue déduite du thermomètre normal, 468. Sur la régulation de la — chez les animaux, 503. Sur les inversions de —, 760. La — des hautes altitudes, 812.
TEMPÉRATURES. La réalisation des basses —, 442.
TEMPÊTE. Sur la — du 2 mars 1903, 341.
TERMITES. Un moyen de destruction des —, 725.
TERRE. Les composés azotés que contient la — arable, 469.
TÉTARDS. Résorption de la queue des —, 378.
THÉORÈME. Sur le — fondamental de Picard, 564. Sur le — de Lejeune-Dirichlet, 723. Sur — le de Boucherot, 810.
THERMODYNAMIQUE. Lois de déplacement de l'équilibre —, 724.
THERMOMAGNÉTIQUES. Effets — dans les alliages bismuth-plomb, 659.
THERMOSTAT. Sur un — à chauffage et régulation électriques, 372.
THIOSELS. Sur des —, 432.
TIGE. Sur l'origine foliaire de la —, 441.
TIQUES. Les — et le piroplasma ovine, 637.
TIREFOND. Un — de sûreté pour fixer les rails, 349.
TISSUS. Sur le cycle évolutif des — privés de rapports intimes avec les nerfs, 181.
TONKIN. Faunes et pachydermes au —, 507.
TORTUES. Les — de terre gigantesques, 705.
TOURBILLONS. Le rôle des — dans l'érosion éolienne, 26.
TOXICOLOGIE. Traité de —, 809.
TOXINES. — et antitoxines, 58.
TRAMWAYS. Le coût des arrêts de —, 286.
TRANSATLANTIQUE. Les voyageurs —, 284.
TRANSATLANTIQUES. Nouveaux —, 382. Passagers — en 1902, 509.
TRANSCENDANTES. — logarithmiques et exponentielles, 213.
TRANSFORMATION. Sur la — réciproque en mécanique, 118.
TRANSLUCIDITÉ. Théorie générale de la —, 372.
TRAVAIL. Le — et le jeu, 577.
TREMBLEMENTS DE TERRE. — à Smyrne, 83. Inscription rapide des — et de leur vitesse de propagation, 180. Les — au Japon, 345. Relations des volcans et des — avec la figure du globe, 513. La périodicité des — en Annam, 568.
TREMBLEMENT DE TERRE. Le — d'Andidjan, 281.
TRÉPIDATIONS. L'amortissement des — du sol, 600.
TRIBOLUMINESCENCE. Sur la —, 442.
TRIMÉTHYLCARBINOL. Sur le —, 629.
TRUFFE. La culture artificielle de la —, 631, 726.
TRUFFIER. Le mycélium —, 757.
TRYPANOSE. La — ou maladie à trypanosomes, 583, 649.
TRYPANOSOME. Une maladie à — chez l'homme, 698.
TRYPSINE. Action de la — sur la gélatine, 630.
TUBERCULEUX. Le cœur des —, 215.
TUBERCULOSE. La lutte contre la — aux États-Unis, 91. La lutte contre la — dans les pays du Nord, 156. Les bacilles de la — dans la nature, 251. Sur la — de la diaphyse des os longs, 312. Vaccination des nourrissons contre la —, 444. La — dans les différents pays d'Europe, 739. Pathogénie de la — au XVIe siècle, 764.
TUNNEL. Nouveau — pour piétons, sous la Tamise, 378.
TURBINES. Hydro-tachymètre pour régulateur de — hydrauliques, 310. La vapeur d'échappement utilisée au moyen des — 316. Yachts à — à vapeur, 414.

U

UNITÉ. Sur l'— naturelle de longueur, 46
UNIVERS. L'— comme organisme, 321.
URANIUM. La luminescence du nitrate d'—, 471.
UTRICULAIRE. La capture des poissons par l'—, 569.

V

VARIOLE. Le parasite de la —, 812.
VÉGÉTATION. — dans les atmosphères riches en acide carbonique, 214.
VÉGÉTATIVE. L'activité — aux époques anciennes, 249.
VÉGÉTAUX. Sur le rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des —, 502.
VENT. La vitesse moyenne du — dans la verticale, 247.
VERS A SOIE. L'arrosage des —, 31.
VERRE. Le — armé, 61.
VERRERIE. La — au XXe siècle, 308.
VERTÈBRES. Vestiges de l'ascendance des — 661.
VIE. Le rôle des substances minérales dans les phénomènes de la —, 751. Qu'est-ce que la —? 763.
VIEILLESSE. Biologie de la —, 89.
VIGNE. La — et le vin chez les Romains, 340. La culture de la — au moyen âge, 667. Sur un diptère parasite de l'altise de la —, 725. La brunissure de la —, 757. Un nouveau parasite de la —, 816.
VIOLET DE MÉTHYLE. Sur la réaction au sulfureux, 725.
VIN. Sur l'aldéhyde acétique dans le vieillissement et les altérations du —, 149. Le — concentré, 411.
VINS. L'emploi des nitrates pour la caractérisation des — de sucre, 118. Production des — et cidres en France, 285.
VIPÈRE. La — avale-t-elle ses petits? 60
VISCOSITÉ. Le mouvement des milieux visqueux, affectés de —, 372.
VISION. Une théorie de la —, 213.
VISQUEUX. Sur les milieux —, 213.
VOLANTE. La plus grande créature —, 219.
VOLCANS. Relations des — et des tremblements de terre avec la figure du globe, 513.
VOLCAN. Une éruption du — de Saint-Vincent, 468. Sur le — de la Montagne Pelée, 757.
VOLCANIQUE. Origine de l'activité —, 130.
VOLCANIQUES. Les formations — anciennes de la Martinique, 56. Sur l'origine des phénomènes —, 84. Les phénomènes —, 112. L'étude des phénomènes — par les observatoires souterrains, 185. Étude des phénomènes —, 437. Origine des gaz —, 727.
VOYELLES. Sur les caractéristiques des —, 726.

Z

ZOOCHLORELLES. Sur les —, 725.
ZOOLOGIQUE. Une mystification —, 220.
ZOOLOGIQUES. Monographies —, 509.
ZYMASE. Préparation de la —, 443.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

4e Série. — Tome XIX. — Janvier à Juin 1903.

ANTHONY : L'évolution du pied humain, 128.
BARRÉ (L.) : Les prévisions météorologiques et l'hiver 1902-1903, 21.
BELLET (D.) : Les récents progrès de l'automobilisme, 457.
BERTHELOT, de l'Institut : Vie et travaux de Chevreul, 1.
BINET (René) : L'enseignement de l'architecture à l'École des Beaux-Arts, 417.
BOIGEY (Maurice) : La trypanose ou maladies et trypanosomes, 583, 649.
BOUSSAC (P.-A.) : Les diverses espèces de serpents dans l'Égypte antique, 336.
CABANÈS et NASS : Les empoisonneurs de puits et de fontaines au moyen âge, 688.
COUPIN (H.) : Les animaux météorologistes et astronomes, 208. — Les insectes comestibles, 783.
CRUVEILHIER (Louis) : La réglementation dans le commerce du lait et la répression des fraudes, 653.
DEPASSE (Hector) : Le travail et le jeu, 577.
DESPAUX (A.) : Théorie cinétique de la matière et de l'énergie, 801.
DEX (Léo) : Voyages aériens au long cours, 400.
DURAND-GRÉVILLE : La circulation générale de l'atmosphère, d'après M. Hildebrand Hildebrandson, 615.
DUPONCHEL (A.) : Gramme et la transmutation de l'énergie : 719.
DUMAS (A.) : Le Conseil de revision et la caserne; leur rôle dans la mortalité de l'armée française, 496.
ENJOY (Paul d') : Les signes extérieurs du deuil, 496.
ERRERA (L.) : Sur la limite de petitesse des organismes, 169.
ESPITALLIER (G.) : La sécurité en ballon dirigeable, 69.
FREDEY (L.) : L'évolution « spencérienne » et la science, 162.
GADOT : Ce qu'aurait pu être le mètre, 306.
GRAFFIGNY (Henry de) : Les sous-marins et leur rôle, 15. — Le machinisme agricole, 432.
GRANJUX : Le service militaire de deux ans et l'incorporation des « ex-services auxiliaires », 113. — Causes de la morbidité et de la mortalité dans l'armée française, 289. — La principale cause de mortalité dans l'armée, 744.
GREEN (Reynolds) : Les problèmes de la physiologie végétale, 481, 518.
GRÉHANT (N.) : Le danger de l'alcoolisme, 385.
GUARINI (Émile) : La télégraphie sans fil en France, 590.
HANRIOT (M.) : La lutte contre les poussières, 207.
HARROY (F.) : L'art préhistorique, 270.
HERRERA (A.-L.) : Le rôle des substances albuminoïdes dans les phénomènes de la vie, 46. — Le rôle des substances minérales dans les phénomènes de la vie, 751.
JORDAN (David-Starr) : L'enseignement supérieur des femmes aux États-Unis, 139.
LALLEMAND (Ch.) : Volcans et tremblements de terre; leurs relations avec la figure du globe, 513.
LALOY (L.) : Les Cirripèdes; notions nouvelles sur leur phylogénie et leur évolution sexuelle, 360.
LAISANT (A.) : Éducation scientifique et psychologie, 257, 326.
LANESSAN (A. de) : La lutte pour l'existence et ses effets dans les sociétés humaines, 390.
LANGLOIS (J.-P.) : La destruction des parasites à bord des navires, 300.
LAPOUGE (G. DE) : l'homme fossile de Krapina, 804.
LE DANTEC (Félix) : L'activité chimique du protoplasma, 530.
LE HELLO : Sur les phénomènes de transmission héréditaire, 231.
LODGE (O.) : Élasticité et matière, 554.
LOISEL (Gustave) : La sexualité, 673.
LOWENTHAL (V.) : L'état sanitaire de l'armée et le Parlement, 172.
MANCEAU (Émile) : Le cyclisme et l'automobilisme dans l'armée, 39.
MAREY, de l'Institut : Fonctions et organes, 33.
MAUREL (E.) : Étude sur la masculinité, 353. — Étude des conditions pouvant modifier la masculinité, 424.
MAYER (E.) : La carte et le terrain, 487.
MENSBRUGGHE (van der) : Une triple alliance naturelle, 225.
MEUNIER (St.) : La richesse minérale de l'Algérie et de la Tunisie, 449, 641.
NEWCOMB : L'Univers comme organisme, 321.
PRILLIEUX : Histoire de l'emploi du sulfate de cuivre en agriculture, 142.
RASPAIL (X.) : Enquête sur les mesures à prendre pour faciliter le passage aux poissons migrateurs, 366.
RAZOUS (Paul) : Utilisation des déchets et des résidus industriels, 618.
ROLLAND (Charles) : La théorie motrice des phénomènes mentaux, 193.
ROMME (H.) : La crise actuelle des sanatoriums populaires, 263.
SAINT-RÉMY (G.) : L'anthropologie et la colonisation, 65.
SALAMO (A.-R.) : La maladie du sommeil, 79.
SPALIKOWSKI (Ed.) : La question du gui, 144.
STRUBEL (A.) : Les phénomènes volcaniques, 115.
TASILLY (E.) : Les divers procédés d'éclairage par combustion, 545.
TAVERNIER (Ch. de) : Gaz et électricité, 240. — Le transport de l'électricité à grande distance, 523.
THAUZIÈS (A.) : L'état actuel de la colombophilie, 463.
TIMMERMANS (A.) : L'onomatopée et la fonction du langage, 395.
TISSIÉ (Philippe) : Le nouveau règlement sur l'instruction de la gymnastique militaire, 610, 680, 715.
TROUESSART : La réapparition du grand serpent de mer, 305.
VAILLANT (Léon) : Les tortues de terre gigantesques, 705.
VASCHIDE et ROUSSEAU : Études expérimentales sur la vie mentale des animaux, 737, 777.
WALLON (Étienne) : La photographie du mouvement, 769.
WELCH (William-H.) : L'immunité, 97.

TABLE DES FIGURES

FIG. 1. Squelette d'un flamant, 34.
FIG. 2. Squelette d'un pingouin, 34.
FIG. 3. Aile et sternum de la Frégate, 35.
FIG. 4. Jambe d'un nègre, 35.
FIG. 5. Jambe d'un homme blanc, 36.
FIG. 6 et 7. Pattes de lapin, 37.
FIG. 8 à 21. Figures relatives à l'évolution du pied humain, 129-138.
FIG. 22 à 23. Têtes de chevaux présentant une difformité héréditaire d'origine traumatique, 237.
FIG. 24 à 26. Figurines en silex taillé attribuées à l'homme préhistorique, 269.
FIG. 27. Tirefond Lakhovsky employé notamment pour fixer les rails de chemins de fer, 350.
FIG. 28 à 34. Figures relatives à l'évolution des Cirripèdes, 362-363.
FIG. 35. Alambic de Salleron, 385.
FIG. 36 et 37. Appareil distillatoire, 386-387
FIG. 38. Courbes de la quantité d'alcool dans le sang après injection chez le chien, 387.
FIG. 39 et 40. Cœur et poumons chez l'alcoolique, 389.
FIG. 41. Sanctorius dans sa balance physiologique, 390.
FIG. 42 à 50. Machines agricoles, 433-437.
FIG. 51. Voiture Mercedès, 459.
FIG. 52. Voiture à moteur à 8 cylindres C. G. V., 460.
FIG. 53. Carburateur Panhard-Levassor, 462.
FIG. 54 à 58. Figures relatives à la lecture des cartes, 492-495.
FIG. 59 à 61. Figures établissant les relations entre les volcans et les tremblements de terre et la figure du globe, 515-517.
FIG. 62 à 68. Appareils pour l'éclairage à incandescence par l'alcool, 553-556.
FIG. 69 à 81. Figures relatives à l'enseignement de la gymnastique dans l'armée, 680-686.
FIG. 82 à 91. Dispositifs et graphiques d'expériences sur la vie mentale des animaux, 739-744.
FIG. 92 et 93. Même sujet, 780.
FIG. 94. Profils du crâne des Pithecanthropus, 806.

TABLE DE LA CLASSIFICATION DÉCIMALE

133 (490,6). Jules Regnault, 560.
150. Charles Rolland, 193.
300. A. de Lanessan, 390.
309. Hector Depasse, 577.
311. E. Maurel, 354, 424.
325,3. G. Saint-Rémy, 65.
330.. Paul Razous, 618.
343,2.[**944**]. 47.
355. Emile Manceau, 39.
359. Henry de Graffigny, 15.
371,73. Philippe Tissié, 609, 680, 715
372,3. A. Laisant, 257, 326.
376. David Starr Jordan, 139.
389. Ad. Gadot, 306.
393,9. Paul d'Enjoy, 496.
401. A. Timmermans, 395.
523,1. S. Newcomb, 321.
530,2. O. Lodge, 554. — A. Despaux, 801.
533,6. G. Espitallier, 69. — Léo Dex, 400.
537,83. A. Duponchel, 719.
539. Van der Mersbrugghe, 225.
551,21. A. Stübel, 115. — Charles Lallemand, 513.
551,5. L. Barré, 22.
551,51. Durand Gréville, 615.
553,7 (961,1965). Stanislas Meunier, 449, 641.
571. G. de Lapouge, 804.
573. Anthony, 129. — E. Harroy, 268.
575. L. Fredey, 162.
575,1. P. Le Hello, 231.
576,2. A.-L. Herrera, 46. — Félix Le Dantec, 530.
577. A.-L. Herrera, 751.
581,1. Reynolds Green, 481, 518.
590,9. Trouessart, 305.
591,51. Henri Coupin. 208. — Vaschide et Rousseau, 737, 777.
592. L. Errera, 169.
593,35. L. Laloy, 360.
595,7. Henri Coupin, 783.
598,12(932). P. Hippolyte Boussac, 336.
598,13. Léon Vaillant, 705.
612,014. William H. Welch, 97.
612,6. Gustave Loisel, 673.
612.76. Marey, de l'Institut, 33. — Etienne Wallon, 769.
613,23. P. Brouardel, 807.
613,67. A. Dumas, 73. — Granjux, 113, 289, 744. V. Lowenthal, 172.
614. M. Hanriot, 207. — H. Romme, 263.
614,55. J.-P. Langlois, 300.
614.321. Louis Cruveilhier, 653.
616,9. A.-R. Salamo, 79.
616,861. N. Gréhant, 385.
616,96. Maurice Boigey, 583. 649.
616,969. Ed. Spalikowski, 144.
621,32. Ch. de Tavernier, 240, 523.
630. H. de Graffigny, 431.
632. Prillieux, 142.
636,6. A. Thauziès, 463.
639. Xavier Raspail, 366.
644. E. Tassilly, 545.
654. Emile Guarini, 590.
684. Daniel Bellet, 457.
720. René Binet, 417.
901. Cabanès et Nass, 688.
912. Émile Mayer, 487.
925,4. Berthelot, de l'Institut, 1.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS CITÉS

4e Série. — Tome XIX. — Janvier à Juin 1903.

A

Abegg, 409.
Adhémar, 25.
Albarran, 696.
Albert de Monaco, 182.
Albo, 792.
Allen, 281.
Alliot, 311.
Amann, 213, 723.
Amar, 502.
Amdrup, 29.
André, 55, 213, 469, 476, 534, 790.
Angenheister, 406.
Angot, 695, 724.
Appell, 180, 501, 659.
Appert, 61.
Ariès, 724.
Arnaud, 695.
Arons, 344.
Arrhenins, 58.
Assmann, 89.
Atkinson, 322.
Aubel, 536, 659.
Aubin, 476.
Audigé, 811.
Audouard, 569.
Auger, 342, 468.
Austin, 791.
Autonne, 372, 694.

B

Babès, 214.
Bachmetjew, 30.
Badroux, 373.
Bailey, 121.
Balland, 249, 537.
Balthazard, 215, 282, 406.
Barbier, 25, 405.
Barbieri, 181, 343.
Barett-Hamilton, 730.
Bastien, 811.
Batelli, 757.
Batesorn, 121.
Baubigny, 25, 278, 695, 756.
Baud, 25, 55.
Bayle, 600.
Beachs, 21.
Beaulard, 755.
Becquerel, 180, 278, 600, 695.
Bédel, 284.
Beer, 701.
Behring, 444.
Belajeff, 373.
Belloc, 310, 756.
Bénard, 409.
Benoist, 86.
Berget, 501.
Bernek, 186.
Berthelot, 149, 180, 278, 310, 660, 789.
Berthod, 346.
Bertiaux, 725.
Bertillon (J.), 91.
Bertrand, 219.
Bertrand (Gabriel), 630.
Bettencourt - Rodriguez, 637.
Beutenmuller, 315.
Bianu, 468.
Bierry, 502.
Bietrix, 790.
Bigelow, 539.
Bigot, 757.
Billy, 342.
Bilt, 760.
Biot, 26.
Blaise, 181, 248, 405, 660.
Blanc, 660.
Blanchard, 26.
Blanchard (R.), 190.
Blin, 506.
Bloch, 54.
Bloch (A.-M.), 728.
Blondlot, 54, 213, 310, 439, 659, 724, 810.
Bodländer, 409.
Bodroux, 55, 149, 248, 660.
Bohn, 509, 630.
Bollemont, 181.
Bonnier (G.), 56.
Bonnier (J.), 119.
Bonnier (P.), 441.
Bordas, 85, 725, 757.
Bordier, 278.
Borel, 213, 628.
Borgmann, 344.
Borradaile, 508.
Bose, 28.
Bouasse, 659.
Bouchard, 215.
Bouchonnet, 248.
Bouchard, 406.
Boudouard, 756.
Bouffard, 445.
Bouilhac, 56, 660.
Boulanger, 404, 631, 788.
Boulud, 118, 630.
Bounhiol, 757.
Bouquet de la Grye, 54.
Bourquelot, 440, 660.
Boussinesq, 180, 213, 247, 278, 342, 372.
Bouty, 84, 404.
Bouveault, 149.
Bouygues, 441.
Bouzat, 789.
Brachin, 725.
Brenans, 181, 629.
Breton, 810.
Brillouin, 213, 404, 439.
Briosi, 816.
Broca (André), 725, 811.
Brochet, 149, 629, 660, 695, 724.
Brodig, 186.
Brown, 601.
Bruck, 180.
Brunel, 248.
Brunet, 667.
Brunhes, 27.
Bruno, 732.
Bruntz, 86, 661.
Bruyant, 56.
Buch, 757.
Buchenau, 476.
Budin, 413.
Buisine, 630, 696.
Burbank, 764.
Burke, 93.
Burns, 344.
Bussy, 567.
Buy, 342.

C

Cadéac, 119.
Callandreau, 565, 694.
Calmette, 661.
Calvin, 463.
Camas, 378, 695.
Camus (L.), 150.
Carbassa, 642.
Carnegie, 414.
Carougeau, 506.
Carpentier, 565.
Carré, 214, 278, 440, 629, 811.
Carrière, 56, 659.
Carrion, 39.
Cartaux, 84.
Cassel, 350.
Castellani, 764.
Causse, 725.
Cayeux, 150, 215, 280, 311.
Cazard, 220.
Cerny, 540.
Chablay, 248.
Chabrié, 55, 248.
Chaine, 214, 469.
Chalon, 730, 796.
Chamberlin, 473.
Chantemesse, 29.
Chapman, 30.
Charabot, 149, 811.
Charcot (J.), 812.
Charon, 118, 629.
Charpy, 118, 600.
Charrin, 441, 469.
Chatin, 150.
Chauveau, 503, 469.
Chauveaud, 630.
Chavanne, 84, 695.
Chessin, 659.
Chevrotier, 56.
Child, 153.
Chodat, 475.
Chofardet, 25, 180.
Ciommo, 344.
Cloves, 254.
Clowes, 816.
Cobden, 817.
Cohnheim, 219.
Col, 311.
Colin, 755.
Collins, 605.
Colson, 247, 405, 502.
Colvis, 120.
Conte, 56, 342, 725.
Copaux, 247.
Corbett, 121.
Corbin, 56.
Coret, 247.
Cornil, 279.
Cortie, 121.
Cotte, 182.
Coudray, 279.
Coulaud, 248.
Councilman, 812.
Coupin, 248.
Courmont, 251.
Crelier, 310.
Crémieu, 342, 372, 565.
Cunningham, 603.
Curie, 180, 247, 404, 441, 662, 756.
Curtel, 118.

D

Dangeard, 26, 150, 214, 279, 373, 440, 757.
Daniel, 214.
Daniel, 661.
Donne, 247.
Danysz, 279.
Darbishire, 217, 506.
Darwin (Fr.), 664.
Daune, 756.
David, 27, 541.
Dawkins, 473.
Debierne, 278, 404.
Delacroix, 56.
Delage (M.), 440, 702.
Delaye (Y.), 441.
Delamare, 469.
Delauge, 342, 440.
Delaurier, 27, 372.
Delépine, 278.
Delezenne, 149, 374.
Demoor, 315.
Demoussy, 214.
Depéret, 631.
Dervis, 182.
Desaint, 810.
Desgrez, 282.
Deslandres, 180.
Destenave, 343.
Dewar, 405, 468, 758.
Dienert, 405.
Diou, 404.
Dollo, 343, 406.
Dop, 181.
Dougal, 316, 667.
Douville, 697.
Drach, 599.
Druery, 602.
Duanire, 760.
Dubois (R.), 213, 119, 150, 311, 726.
Dudley, 221.
Dufour, 404.
Dugoujon, 118, 629.
Duhem, 25, 54, 149, 213, 247, 372, 439, 501, 629, 788.
Duparc, 27, 181, 311, 375, 790.
Durishauvers-Berg, 372.
Dutton, 698.
Duvel, 793.

E

Ebert, 89.
Eginitis, 54, 565.
Egnell, 247.
Eichenwald, 504.
Elster, 87.

Digitized by Google

Escande de Messières, 124.
Esclangon, 628.
Espine (A.-d'), 221.
Espitallier, 670.
Etard, 725.
Evershed, 345.
Ewers, 89.
Eydam, 345.

F

Fabre-Domergue, 790.
Fabre (L.-A.), 27.
Fannuer, 443.
Farabec, 253.
Farneti, 816.
Fauvel, 55.
Fayet, 213.
Ferguson, 797.
Ferrié, 724, 756.
Ferron, 213.
Finel, 278.
Fiqueras, 756,
Fischer, 57, 763.
Fleig, 279, 406.
Fleming, 249.
Fliche, 470, 502.
Flot, 441.
Foix, 757.
Fonvielle, 442, 468, 791.
Forch, 472.
Forcrand, 55, 629, 566.
Forel, 29, 374, 439.
Forest, 190.
Fosse, 248, 600, 629.
Foster, 605.
Fournier (H.), 342, 501.
Fourtau, 631.
Fraichet, 213.
Frémont, 84.
Freundler, 248, 660.
Frierson, 27.
Früh, 475.
Fuller, 475.
Fulton, 93.
Furuta, 376.

G

Gadeau de Kerville, 412.
Gaden, 661.
Gage, 378.
Gaiffe, 629.
Gardiner, 377, 634.
Garnier (Jules), 700.
Garrigou, 25, 411, 566, 788.
Gaudechon, 149, 180.
Gaudry, 215, 537.
Gaule, 763.
Gautier, 25, 84, 727, 760, 789.
Gautsch, 382.
Gagnière, 757.
Geitel, 87.
Genvresse, 248.
Gernez, 501, 756.
Gessard, 373, 630.
Giacobini, 184.
Giard, 635, 667.
Gilson, 248.
Giustiniani, 660.
Giran, 54, 342, 404.
Girand, 56.
Girardin, 120.
Giraud, 757.
Girod, 27.
Glaisher, 350.
Glaser, 603.
Gnezda, 790.
Gore, 86.
Goris, 502.
Gosselet, 343.
Goursat, 788.
Gouy, 404.
Gracobini, 734.
Graetz, 182.
Granger, 789.
Gravier, 373, 440.
Gray, 474.
Green, 571.
Grenet, 118.
Grigg, 727.
Grignard, 469, 696, 725.
Grimshaw, 476.
Groom, 282.
Grubbs, 637.
Gruet, 468.
Gruhn, 567.
Grunber, 248.
Guérin, 661.
Guglielminetti, 796.
Guichard, 149, 310, 372, 500.
Guillaume (Ch.-Ed.), 213. 247, 310.
Guillaume (J.), 213, 341, 599.
Guilliermond, 181.
Guillet, 180, 310, 756.
Guillon, 811.
Guilloy, 372.
Gunther, 629.
Guntz, 440, 629.
Gustavson, 629.
Guy, 565.
Guyot, 342.
Guyou, 724.

H

Haberlandt, 794.
Hadamard, 54, 213, 247, 342.
Halphen, 789.
Hollard, 725.
Haller, 118, 278, 342, 468, 725.
Hallion, 59.
Hamonet, 118, 181,
Hampson, 153.
Hang, 56.
Hann, 121.
Hanriot, 405, 810.
Härden, 471.
Harkness, 446.
Hartley, 507,
Hugo de Vries, 215.
Hébert, 149, 405.
Heckel, 572,
Hedin, 570.
Heinricher, 728.
Henry (Charles), 85, 470, 811.
Henri (Victor), 630.
Héricourt, 444.
Hérissey, 660.
Herrick, 572.
Hérubel, 566.
Herzfeld, 565.
Hinds, 232.
Hochrentiner, 249.
Hoffmann, 731.
Holborne, 791.
Hollard, 181.
Holmes, 410, 665, 701.
Homma, 120.
Houard, 757, 811.
Houda, 28.
Houssay, 55, 119.
Huber, 314.
Humbert, 439.
Hurst, 121.
Hutchinson, 763.

I

Iked, 187.
Ikeno, 373.
Imbert, 757.
Ishikawa, 729.

J

Jacob, 310, 405, 788.
Javillier, 601.
Joannis, 25, 372.
Job, 84.
Joly, 664.
Joteyko, 470.
Joubin, 119.
Jouffray, 446.
Jouniaux, 600.
Julius, 185.

K

Kharitonov, 412.
Kannapell, 599.
Kastle, 217.
Kearney, 443.
Kinnicutt, 604.
Klett, 604.
Koch, 86.
Koch (Waldemar), 537.
Kœnigs, 247, 629.
Korn, 83.
Korn, 149, 567, 695, 756,
Krempf, 696.
Kuhn, 793.
Kuliako, 85.
Kumagusa, 698.
Kusano, 122.
Küster, 632.

L

La Baume-Pluvinel, 439.
Laborde (A.), 000, 441.
Laborderie, 25.
Lacroix, 54, 86, 180, 280, 404, 468, 633.
Lafay, 556, 724.
Lafforgue, 506.
Lagarde, 372.
Lagrange, 407, 601.
Laisant, 185.
Lakhovsky, 349.
Laloue, 811.
Lambe, 638.
Lambert, 31.
Lannelongue, 312.
Lang, 816.
Lepicque, 811.
Lapparent, 26, 757.
Larguier des Bancels, 630.
Lascharidès, 601.
Laska, 345.
Launay, 56.
Launay (L. de), 249.
Launoy, 119.
Laurent, 56.
Laurent (Émile), 26.
Laussedat, 86.
Laveran, 406, 503, 566.
Lebeau, 118, 181, 725, 756.
Lebesgue, 404.
Le Cadet, 213, 341, 501.
Le Chartier, 249.
Lechatelier (A.), 405.
Lecher, 471.
Le Costé, 478.
Ledoux, 373, 757.
Leduc, 54, 84, 724.
Leichtlin, 121.
Leighton, 60.
Leidié, 789.
Lemoine, 343.
Lemoult, 502, 756.
Lépine, 118, 630.
Lerch, 54.
Léri, 441.
Leriche, 120, 182.
Le Roux, 810.
Lesage, 536, 630.
Lespieau, 725.
Letellier, 119.
Leteur, 811.
Levesque, 756.
Levi-Civita, 118, 180.
Lewes, 413.
Lewis, 86.
Leuschner, 374.
Legeweltz, 181.
Lindelef, 54.
Liouville, 149.
Lippmann, 180.
Locke, 602.
Lockyer, 662.
Loddy, 791.
Lodge, 726, 758.
Lœb, 602.
Lœvenhart, 217.
Lœwenthal, 474.
Lœwy, 759.
Loir, 725, 761.
Long, 473.
Loria, 542.
Lortet, 534.
Louise, 118.
Loup, 182.
Lowenthal, 190.
Loyez, 214.
Lucas, 220.
Lugeon, 56, 662.
Lunnerie, 56.
Lummer, 472.
Lutz, 506, 665.
Lyon, 413.

M

Macchiati, 26.
Mac-Dowal, 723.
Macfadyen, 443.
Mackensie, 184.
Madsen, 58.
Magne, 569.
Magnin, 56, 501.
Maignon, 119.
Mailhat, 565.
Maillard, 810, 811.
Maillet, 247, 659.
Major, 118.
Malaquin, 248, 279.
Mangin, 248, 279.
Manke, 61, 638.
Manson, 347.
Mantrand, 221.
Marage, 181, 279, 342, 441.
March, 278.
Marchal, 757.
Marchand, 411.
Marckwald, 184
Marconi, 151.
Marie, 26, 54, 181, 310. 372, 404, 756.
Marquis, 247, 372, 404, 811.
Martel, 57, 155, 343.
Marten, 792.
Martine, 278.
Mascart, 25, 213. 278, 341, 439, 628, 695,
Mathias, 342.
Matiegka, 795.
Matruchot, 252, 631, 757.
Maurel, 214.
Mayor, 54, 83.
Mazé, 26.
Mazelle, 446.
Méguin, 603.
Mercey, 27.
Meshan, 764.
Meslin, 575, 501, 629 755.
Mesnil, 89.
Mesuret, 755.
Metchnikoff, 89.
Metz, 372.
Meunier (Louis), 439.
Meunier (St.), 120.
Meyer, 406.
Millardet, 57.
Miller, 213.
Millot, 757.
Milne, 89.
Minguin, 118, 181, 440.
Minin, 412.
Miribel, 507.
Mirinny, 600.
Mitchell, 663.
Mitkiewicz, 812.
Mittag-Leffler, 341.
Moissan, 27, 54, 151, 184, 255, 372, 373, 405, 439, 442, 468, 696, 725, 758.
Molisch, 733, 811.
Molliard, 252, 502.
Montel, 723.
Montessus de Ballore, 404, 568.
Moreau, 54.
Morris, 121, 443.
Motas, 637.
Moulin, 501.

Digitized by Google

Mouneyrat, 405, 469, 811.
Moureaux, 54.
Moureu, 55, 342, 440, 725.
Mouton, 149, 374.
Montangerand, 564.
Mrazec, 311, 374, 790.
Muirhead, 758.
Muratet, 566.
Murphy, 318.
Myers, 571.

N

Nagaska, 28.
Needham, 795.
Negreano, 25, 565.
Nencki, 219.
Netter, 122.
Nicloux, 342, 440.
Nicolau, 150.
Nijland, 760.
Nodon, 278.
Nordmann, 88, 565, 628, 810.
Normand, 213, 278.
Norton, 382.

O

Ocagne, 83.
Odier, 215.
Œchsner de Coninck, 55, 469, 629, 811.
Oliver, 814.
Omori, 345.
Oppio, 697.
Orling-Armstrong, 698.
Orton, 121.
Osmond, 55.
Ottolenghi, 94.

P

Paal, 791.
Packard, 410.
Packer, 87.
Page, 698.
Painlevé, 180.
Pantel, 26, 55.
Parker, 58.
Parmentier, 793.
Patterson, 793.
Pawlow, 219.
Pearce, 311, 374.
Pearson, 701.
Péchard, 310.
Pélabon, 468, 811.
Pellat, 54, 468.
Pellet, 628, 723.
Pender, 342, 372, 565.
Puisségur, 180.
Perrier, 440.
Perrin, 789, 811.
Perriraz, 662.
Perrot, 724.
Perrotin, 180, 213.
Pertz, 664.
Petit, 342.
Philippon, 85.
Phisalix, 219.
Piaggesi, 758.
Picard, 755.
Picard (Em.), 634.
Pichard, 661.
Piette, 182.
Pittard, 790.
Poehl, 26.
Poincaré, 501.
Ponsot, 118.
Porsild, 57.
Portier, 662.
Portier (B.), 503.
Potel, 251.
Pottevin, 150, 660.
Potrat, 215.
Pozzi-Escot, 601, 629, 660, 765.
Preble, 638.
Precht, 313.
Prélabon, 278.
Pribram, 28.
Prince, 62.
Pringhstreim, 472.
Prinz, 472.
Prosscher, 219.
Prunet, 248.
Puiseux, 599, 759.
Pyewalsky, 579.

Q

Quennessen, 789.
Queva, 470.

R

Raciborski, 443.
Raczkowski, 85.
Raffy, 723.
Rambaud, 54.
Ramsay, 153, 407.
Ranson, 660, 695, 724.
Ravaz, 757.
Rawsly, 377.
Ray, 343.
Rayet, 599.
Ray-Lankester, 470.
Raynaud, 55, 469, 629.
Razous, 92.
Reboul, 215.
Re, 789.
Reclus (Élisée), 94.
Reese, 445.
Reinders, 187.
Remoundos, 564.
Renard (Ch.), 756.
Renault, 249, 502, 758.
Retterer, 311, 405.
Rey-Pailhade, 446.
Reyval, 151.
Ribourt, 310.
Richet (Charles(, 444.
Ridgway, 377.
Riklin, 662.
Riquier, 118, 180.
Rivière (Ch.), 250.
Rivière (Em.(, 151.
Rixens, 215.
Robin, 27.
Roch, 312.
Rocquigny-Adanson, 314.
Rogosky, 788.
Rouget de l'Isle, 600..
Romary, 504.
Roozeboom, 86.
Roule, 55, 470.
Roussel, 758.
Rousselot, 726.
Roux, 85.
Roux (E.), 629.
Rowland, 443.
Rozet, 723.
Ruff, 442.
Ruhmer, 312, 631.
Runhe, 313.
Russell, 409.
Rysselberghe, 732.

S

Sabatier, 440, 536, 600.
Sabrazès, 566.
Saignes, 149.
Salles, 629.
Sanderens, 536.
Sandor, 474.
Sardelys, 412.
Schamber, 665.
Scharff, 761.
Schlœsing, 344.
Schmitt, 405.
Schmidt, 407.
Schnyder, 347.
Schreber, 92.
Schulten, 811.
Schuster, 505.
Schwendener, 188.
Scott, 664, 814.
Semenov, 535.
Seubert, 568.
Senderens, 440, 600.
Senonque, 372.
Ssrgent, 217, 252.
Seyewetz, 26, 405.
Shackleton, 664.
Sharp, 666.
Shaw, 31.
Sheppard, 503.
Sicard, 757.
Sieber, 217, 219.
Simon, 55, 85.
Simon (L.-J.), 310.
Sinéty, 26, 55.
Sirodot, 120, 151.
Smiles, 55.
Smith, 220, 445, 540.
Salisbury, 473.
Solomonson, 28.
Soulat-Ribette, 507.
Spalikowski, 314.
Spilberg, 216.
Servant, 723.
Stanley, 734.
Stark, 280.
Stefanowska, 630.
Stekloff, 54, 500, 723.
Stephan, 599.
Stevens, 794.
Stewart, 183.
Stokes, 280.
Stoklasa, 540.
Strauss, 756.
Strehl, 472.
Streintz, 216.
Struve, 446.
Suchar, 118.
Sulzer, 725, 811.
Sundorph, 632.
Sven Hedin, 375.
Swyngedauw, 810.
Sy, 54.

T

Takamine, 791.
Tanfiljew, 730.
Tannenberg, 372.
Tanret, 183.
Tartière, 90.
Tarry, 409.
Tarnier, 215.
Teissier, 813.
Théry, 605.
Theulier, 537.
Thomas, 541, 601.
Thorndike, 738, 765.
Thorpe, 221.
Thoulet, 280.
Tiffeneau, 15.
Tissot, 119, 214, 247.
Tommasi, 54, 600.
Tommasina, 149, 632.
Toulouse, 248.
Travers, 442.
Trawitz, 181, 405.
Trembley, 126.
Tremdler, 25.
Treub, 475.
Trillat, 84, 149, 696.
Tripet, 119.
Troucet, 468.
Trouessard, 570.
Tschugaeff, 442.
Turchi, 732.
Turner, 602.
Tzitzéica, 564.

U

Upham, 473.

V

Vaillant, 695, 758.
Valeur, 405.
Vallée, 118.
Vallier, 564.
Vallin, 122.
Vaney, 56, 342, 725.
Vansittar, 220.
Van't Hoff, 158.
Vaschide, 85, 441, 5[illegible]
Vasilesco-Karpen, 572.
Védie, 661.
Ventre-Pacha, 629.
Verhaeghe, 156.
Vernier, 182, 600.
Viala, 248.
Viard, 502.
Victor, 57.
Vidal, 375, 788.
Vignon (Léo), 468, 5[illegible] 601.
Vila, 725.
Villard, 247, 725.
Vincent, 695.
Viviès, 25.
Vries, 121.
Vuillemin, 56, 311.
Vurpas, 85, 248, 6[illegible]

W

Wahl, 149.
Wallace, 602.
Walier, 313, 638.
Warburg, 183.
Ward, 155.
Washburn, 413.
Wassermann, 263.
Watson, 605.
Watteville, 54.
Weber, 815.
Weinberg, 89.
Welsch, 312.
Wharton, 29.
Whipple, 58.
Whitehead, 216.
Wiedemann, 86, 5[illegible]
Wien, 472.
Wildeman, 249.
Wildermann, 188.
Wildiers, 251.
Wildon, 217.
Willey, 315.
Williston, 220, 473.
Wills, 378.
Wilson, 604, 792.
Winchell, 473.
Wolff, 726.
Wood, 62, 697.
Wright, 541.
Wulff, 216.

Y

Yule, 505.
Yung, 83.
Yvon, 814.

Z

Zachariadès, 566.
Zacharias, 61, 405.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Impr. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43536. *Le Propriétaire-Gérant :* FÉLIX DUMOULIN

Digitized by Google

ÉDITIONS DE LA REVUE BLEUE ET DE LA REVUE SCIENTIFIQUE

41bis, RUE DE CHATEAUDUN, PARIS

La Conception morale et civique de l'Enseignement, par A. FOUILLÉE, de l'Institut. — Prix 2 fr. 50. — *Pour nos Abonnés*, 2 fr.

La Psychologie du Mysticisme, par E. BOUTROUX, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Un Pape à l'Époque de la Renaissance : Jules II, par E. GEBHART, de l'Institut. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Waldeck-Rousseau, par J. ERNEST-CHARLES. — Prix, 1 fr. 50. — *Pour nos Abonnés*, 1 fr.

La Criminalité Juvénile, par le Dr GARNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Pédagogie physiologique, par le Dr A. MATHIEU. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Vêtement Féminin et l'Hygiène, par le Dr FRANTZ-GLÉNARD. — Prix, 1 fr. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

La Destruction des Voix et l'Enseignement du Chant, par le Dr P. BONNIER. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Crédit de la Science, par SULLY PRUDHOMME, de l'Académie française. — Prix, 0 fr. 75. — *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

Le Centenaire d'Edgar Quinet, par H. MICHEL, professeur à l'Université. — Prix, 0 fr. 75. *Pour nos Abonnés*, 0 fr. 50.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS

VOYAGE D'EXCURSION AUX PLAGES DE BRETAGNE

TARIF G. V. N° 5 (ORLÉANS).

Du 1er Mai au 31 Octobre, il est délivré des billets de voyage d'excursion aux plages de Bretagne, à prix réduits et comportant le parcours ci-après :

Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Savenay, Questembert, Ploërmel, Vannes, Auray, Pontivy, Quiberon, Le Palais (Belle-Isle-en-Mer), **Lorient, Quimperlé, Rosporden, Concarneau, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Châteaulin.**

ALLER ET RETOUR. — Prix des billets : 1re classe, **45** francs ; 2e classe, **36** francs. — Durée de validité : **30** jours.

billets comportent la faculté d'arrêt à tous les points du parcours, tant à l'aller qu'au retour. Le voyage peut être commencé à l'un que des points du parcours.

voyageurs peuvent s'arrêter aux gares intermédiaires situées entre les points indiqués à l'itinéraire, à la condition de déposer, pen- temps de leur séjour, leurs billets à la gare à laquelle ils s'arrêtent.

voyageurs peuvent suivre, à leur gré, l'itinéraire dans le sens inverse de celui indiqué ci-dessus ; ils peuvent également ne pas effec- ns les parcours détaillés dans cet itinéraire, et se rendre directement sur les seuls points où ils désirent passer ou séjourner, en sui- outefois, le sens général de l'itinéraire qu'ils ont choisi et en abandonnant leurs droits aux parcours non effectués. Ils peuvent de revenir directement à leur point de départ en suivant au retour l'itinéraire parcouru à l'aller.

lurée de validité des Billets de **Voyage d'excursion** peut être prolongée de 10 jours, moyennant le paiement d'un supplément égal à 00 des prix ci-dessus. Cette prolongation pourra être accordée **trois fois au plus** ; le supplément à payer pour chaque prolongation ours sera de 10 p. 100 du prix primitif. La demande de prolongation devra être faite et le supplément payé avant l'expiration de la le validité, en tenant compte, s'il y a lieu, de la prolongation déjà payée.

st délivré de toute station du réseau d'Orléans pour Savenay ou tout autre point situé sur l'itinéraire du Voyage d'excursion aux de Bretagne et inversement de Savenay, ou de tout autre point situé sur ledit itinéraire à toute station dudit réseau, des billets ux de 1re et de 2e classe, comportant une réduction de 40 p. 100 sur le prix ordinaire des places, sous condition d'un parcours mini- e 50 kilomètres par billet.

billets sont délivrés distinctement, le premier pour aller rejoindre l'itinéraire du Voyage d'excursion aux plages de Bretagne, le cet itinéraire lorsque le voyageur l'a terminé ou veut l'abandonner.

Digitized by Google

ANÉMIE FAIBLESSE, CHLOROSE guéries par le VIN AI 14, r. Drouot-Arts, Paris. FER QUEVENNE Seul approuvé par l'ACADÉMIE de MÉDECINE de PARIS. — 3f50 Pr, et Ph.

PIANOS A. BORD

14bis, Bd Poissonnière PARIS

GRAND CHOIX DE **PIANOS NEUFS ET D'OCCASION**

Facilités de Payement. — *Catalogue franco.*

INVENTIONS Pour étudier la **Vraie** valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez. — Prise de **Bons** Brevets. — Pour diriger les procès en **Contrefaçon.**

H. JOSSE * Ancien Élève de l'École Polytechnique. — **MEMBRE DU JURY 1900**

Ingénieur Conseil des services du Contentieux, Exposition Universelle de 1900

MAISON FONDÉE EN 1856

PARIS, 17, Boulevard de la Madeleine.

BIARRITZ HOTEL D'ANGLETERRE de tout 1er ordre

SITUATION SPLENDIDE SUR LA MER

GRAND JARDIN, TOUS LES CONFORTS MODERNES

CAMPAGNE, propriétaire.

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

PARIS A LONDRES

Via Rouen, Dieppe et Newhaven, par la gare Saint-Lazare

Services rapides de jour et de nuit tous les jours (Dimanches et Fêtes compris) et toute l'année.

Trajet de jour en 9 heures (1re et 2e classes seulement).

GRANDE ÉCONOMIE

Billets simples valables pendant 7 jours. — 1re classe : 43 fr. 25; 2e classe : 32 francs; classe : 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables pendant un mois. — 1re classe : 72 fr. 75; 2e classe : 52 fr. 75; classe : 41 fr. 50.

MM. les voyageurs effectuant, de jour, la traversée entre Dieppe et Newhaven auront à payer surtaxe de 5 francs par billet simple et de 10 francs par billet d'aller et retour en 1re classe, 3 francs par billet simple et de 6 francs par billet d'aller et retour en 2e classe.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 10 heures matin. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 5 soir; Victoria : 7 h. 5 soir.

Départ de Paris-Saint-Lazare : 9 heures soir. — Arrivée à Londres, London-Bridge : 7 h. 40 tin; Victoria : 7 h. 50.

Départ de Londres, London-Bridge : 10 heures matin; Victoria : 10 heures matin. — Arrivée à is-Saint-Lazare : 6 h. 55 soir.

Départs de Londres, London-Bridge : 9 heures soir; Victoria : 8 h. 50 soir. — Arrivée à Paris-nt-Lazare : 7 h. 15 matin.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe, et *vice-versa*, comportent des voitures de classe et de 2e classe à couloir avec w.-c. et toilette, ainsi qu'un wagon-restaurant; ceux du vice de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec w.-c. et toilette.

La Compagnie de l'Ouest envoie franco, sur demande affranchie, des petits guides indicateurs service de Paris à Londres.

MALADIES NERVEUSES
Guérison Certaine
PAR LE
Sirop Henry Mure
Succès assuré par 15 années d'expérimentation dans les Hôpitaux de Paris.
POUR LA GUÉRISON DE :

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE	VERTIGES
HYSTÉRO-ÉPILEPSIE	CRISES NERVEUSES
DANSE de SAINT-GUY	MIGRAINES
DIABÈTE SUCRÉ	INSOMNIE
MALADIES du CERVEAU	EBLOUISSEMENTS
et de la Moelle Épinière	CONGESTIONS cérébrales
CONVULSIONS	SPERMATORRHÉE

Notice très importante envoyée gratis sur demande.
HENRY MURE, à Pont-Saint-Esprit (France)

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MEDITERR

Billets pris à l'avance.

Les gares de Paris, Lyon, Marseille, Etienne, Aix-les-Bains et Genève deliv l'avance, par série de 20, des billets, avec de réduction, pour les gares de la banlieue villes et réciproquement.

Les billets délivrés pendant les 10 premier de l'année sont valables jusqu'au 31 d inclus, et ceux délivrés pendant les mois vembre et décembre jusqu'au 31 décembre de l'année suivante.

Les demandes doivent être adressées aux des gares intéressées ou dans les bureaux sales.

Billets directs de Paris à Royat et à V

La voie la plus courte et la plus rapide se rendre de Paris à Royat est la voie : Ne Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe : 47 fr. 2e classe : 32 fr. 20 ; 3e classe : 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe : 40 fr. 2e classe : 27 fr. 60; 3e classe : 18 francs.

Les numéros de la REV SCIENTIFIQUE antérieurs 1er janvier 1902 sont vend 1 franc.

Paris. — Typ. Pu. Renouard, 19 rue des Saints-Pères. — 43 536.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google